Kleine Abhandlungen einiger Gelehrten in Schweden

über verschiedene in die Physik, Chemie und Mineralogie laufende Materien.

Zweyter und letzter Band.

aus dem Schwedischen übersetzt.

Leipzig,
im Verlag der Heinsiußischen Buchhandlung,
1768.

2

Inhalt
des zweyten Bandes:

** ** **

I. Herrn Professor Wallerius Rede vom Ursprunge der Salze, und von der Anleitung, die Ursachen zum kaltbrüchigen Eisen zu erforschen.

II. Herrn Martin Triewalds Rede von dem Grundstoffe, und von den Ursachen zur Nahrung, Vermehrung, und vom reifen Wachsthume der Metalle in der Erde.

III. Kurze Abhandlung vom Aufsuchen der Erztgebürge; von Herrn Leonhard Roman.

IIII. Kurze Abhandlung von der Natur und Beschaffenheit der Erztgänge; von Herrn Johann Martin Hamberg.

V. Kurze Abhandlung vom Gipse; von Herrn Peter Kalm.

VI. Chemisch-metallurgische Abhandlung von der Garmachung, oder Reinigung des Kupfers in Awesta; von den Herren Matthias Kramer und Samuel Ehrengren.

VII. Kurze Abhandlung von der gebührenden Aufsicht eines Eigenthümers von einem Bergwerke, Hütte, Hammer, und Eisenschmiede, betreffend; von Herrn Daniel Krapp.

VIII. Kurze Abhandlung von der Röstung der Eisenerzte; von Herrn Daniel Thelaus.

VIIII. Chemische Anmerkungen über den Donnerschlag, welcher am 24sten des Augustmonats des 1760sten Jahres das königliche Schloß in Upsala getroffen hat; von Herrn Carl Peter Wibom.

I Herrn

I

Herrn Professor Wallerius Rede vom Ursprunge der Salze und von der Anleitung, die Ursachen zum kaltbrüchigen Eisen zu erforschen;

Bey seiner Aufnahme in die königliche Akademie der Wissenschaften zu Upsal gehalten

Rede

vom

Ursprunge der Salze, und Anleitung, die Ursachen zum kaltbrůchigen Eisen zu erforschen.

Meine Herren!

Ein jeder, der nur einigermassen Einsicht in die nützlichen Wissenschaften besitzet, oder wenigstens Geschmack daran findet, rechnet es billig unter die größten Vortheile, die er nur finden kann, wenn ihm Gelegenheit gegeben wird, in Ihre Gesellschaft zu treten; in eine Gesellschaft, welche mit reifem Witz und mit tiefer Einsicht begabet ist,

 die

die Geheimnisse der Natur zu erforschen, sowohl zum Preise des Schöpfers, als zum Dienste und Vergnügen der Obrigkeit, zum Nutzen des Vaterlandes, und zur Wohlfahrt seiner Mitbürger. Ich für meine Person will aber das glückliche Loos, das mich anjetzt getroffen hat, lieber stillschweigend preisen, als dasjenige, was mein wohlmeynender Sinn wünschet, und begehret, auf undeutliche und unvollkommene Art ausdrücken. Und wenn durch meine Erfahrung zu obbemeldten Absichten dieser Gesellschaft etwas beygetragen werden könnte, und wenn solches Ihren Beyfall, meine Herren, gewinnen sollte: so wird meine Freude, sowohl durch das Wohlergehen anderer, als auch zu meiner eigenen Zufriedenheit, verdoppelt werden. Inzwischen wird mein Wunsch und mein Wille jederzeit dahin gerichtet seyn, alles zu thun, was mir zu thun oblieget, und was mit Ihren Verrichtungen und Gedanken übereinstimmet.

Erlauben Sie mir, meine Herren, anjetzt einen Anfang damit zu machen, da ich, das erstemal in Ihre lehrreiche und aufmerksame Versammlung einzutreten, die Ehre habe; in Hoffnung, daß Sie mich geneigt anhören und beurtheilen werden, wenn ich Ihnen einige chemische Versuche, wie auch einige dabey vorfallende Gedanken, vortrage.

Eine von einigen Chemisten nicht ohne Grund angenommene Meynung ist diese: daß alles Salz

in seinem ersten Ursprunge von einer im Wasser aufgelöseten Erde zusammengesetzt sey; obschon andere meynen, es wäre das Grundsalz, oder Sal principale, für sich selbst erschaffen, ungemischt, selbstständig, und es würde dieses vorher nothwendig erfordert, ehe es, aus Wasser und Erde vermischt, als ein würkliches Salz zusammengesetzt, und hervorgebracht werden könne; eben so, wie ein metallisches Principium, welches mercuriale genennet wird, erfordert wird, ehe daraus, mit Erde und Inflammabile vereiniget, ein Metall entstehen kann. Ich will mich jetzt nicht mit diesem Streite abgeben, sondern blos zeigen, auf was für einen Grund die vorerwähnte erstere Meynung vom Ursprunge der Salze sich stützet.

Wenn Stahl, nach Bechers Veranlassung, auf die Gedanken fiel, daß Erde und Wasser die rechten und eigentlichen Bestandtheile wären, woraus das Salz entstehet: so wurde ihm der Einwurf gemacht, es wäre niemand im Stande, aus diesen Bestandtheilen ein Salz hervorzubringen. Es sind daher ihre Nachfolger, nebst andern, darauf bedacht gewesen, die rechte Wahrheit dieser Sache auszuforschen, und auch bereits damit so weit gekommen, daß sie durch chemische Versuche bereits zweene Wege gefunden haben, wodurch der Ursprung der Salze aus Erde und Wasser bewiesen werden kann; einen nämlich durch Erde und Oel, und

den andern, der aber weniger sicher ist, durch Kalkerde und Wasser.

Wenn Erde mit einem weiß gebrannten, oder, wie man sagt, mit einem empyrevmatischen Oele vermischet wird: so sublimiret sich, wenn man nach den Regeln der Kunst damit verfährt, in einem Glaskolben ein Salz, welches Geruch und Geschmack von dem zugemischten Oele hat. Und man kann nach Belieben allerley Arten von flüchtigen Salzen bereiten; zumal, da man überzeuget ist, daß der Unterschied der flüchtigen Salze blos im Oele bestehet, und daß das Oel die einzige Ursache der Flüchtigkeit der Salze ist.

Damit aber auch zugleich die irrige Meynung gehoben werden möchte, als ob schon in der Erde ein Salz vorhanden sey: so habe ich mit gut gebrannter und ausgelaugter Knochenasche, dergleichen zu Capellen gebrauchet wird, welche gänzlich ohne Salz ist, Versuche angestellet. Diese ausgelaugte Erde wurde mit gereinigtem, oder weiß gebranntem Hirschhornöle vermischet, und in einem Glaskolben in die Sandcapelle gesetzet. Hieraus wurde ein flüchtiges Hirschhornsalz (Sal volatile cornu cervi) sublimiret, obwohl etwas gelinder am Geschmacke, als dasjenige, was man bey der eigentlichen Destillation des Hirschhorns bekömmt; dieser Unterschied hänget aber blos von der vorhin erwähnten Reinigung des Oeles ab, wenn es mit Erde sublimiret werden soll.

Hier-

Hierbey kann aber wieder ein anderer Gedanke entstehen, welcher ebenfalls entwickelt werden muß, nämlich: ob nicht in dem weiß gebrannten oder rectificirten Hirschhornöle selbst schon ein solches Salz vorhanden sey? weil bey der Destillation und Rectification diese Salze allemal mit dem Oele folgen; und also würde hier kein neues Salz hervorgebracht, sondern nur das schon im Oele vorhandene von dem Oele geschieden. Um nun die Wahrheit dieser Sache zu entdecken, habe ich verschiedene Versuche, sowohl mit wohl rectificirtem Terpentinöle, als auch mit ausgepreßtem süssen Mandelöle, gemacht. Darzu gebrauchte ich eben dieselbe Erde, deren ich mich zum vorigen Versuche bedienet hatte, nämlich, die Asche von gut gebrannten Knochen, welche durchs Auslaugen mit Wasser von allem Salze befreyet war.

Bey dem Versuche mit Terpentinöle ward nichts von einem reinen Salze sublimiret, sondern es hatte sich im Destillirhelme ein ziemlicher Theil, wie ein undestillirter zäher Terpentin, dicke angelegt, und ein Theil gieng in den Recipienten über, und zwar mit mehrerm Wasser, als sonst bey Rectificirung des Terpentinöls gewöhnlich ist. Vermuthlich dürfte wohl der Terpentin zu grob und zähe seyn, die Erdtheilchen aufzulösen, weil er zuviel von seinem wässerigten Theile verlohren hatte, welchen er leichter, als andere Oele, verliehret, und welches bey den Recti-

ctificationen zur Gnüge zu sehen ist. Es dürften hierzu vielleicht auch noch wohl andere Umstände erfordert werden, welche man aber bisher noch nicht hat entdecken können.

Von dem ausgepreßten süssen Mandelöle sublimirte sich ein ganz weisses Salz, welches einen Geschmack vom Mandelöle hatte. Dieses Salz muß nun nothwendig entweder schon voraus in den Mandeln, oder im Oele, gewesen seyn, welches doch von jedermann, und zwar nicht ohne Grund, geläugnet wird; oder es muß erst aus der Erde und aus dem Oele hervorgebracht seyn.

Wenn man nun zu diesen Versuchen noch hinzufüget, daß unmöglich in einem Oele, von welcher Art es auch seyn mag, so viel Salz enthalten seyn kann, als man bekömmt, wenn es mit Erde sublimiret wird: so deucht mich, man könne sicher gnug schliessen, daß aus Erde und dem im Oele befindlichen Wasser ein würkliches Salz erzeuget wird, welches von dem darzu brennenden Oele flüchtig gemacht wird.

Daß aus ungelöschtem Kalke mit Wasser ein Salz hervorgebracht werden kann, dieses hat schon Stahl gedacht, und Marquer in seiner im Französischen herausgegebenen Chemie gewiesen, daher man nicht nöthig hat, davon weitläuftig zu reden. Der Grund bestehet darinn, daß aus Kalksteine, er mag mit einer Art vom Salze, von welcher man will, gebrannt

wer-

werden, niemals ungelöschter Kalk entstehet; es muß daher im Kalksteine selbst kein sonderliches oder eigentliches Salz vorhanden seyn, weil es sonst dem Brennen zu Kalke hinderlich seyn würde. Hingegen bekömmt man aus ungelöschtem Kalke mit Wasser vieles Salz, und daraus erhellet, daß es erst nach dem Brennen von der Kalkerde und dem Wasser muß generiret worden seyn.

Diese sind die Versuche, welche den Ursprung der Salze, ihrer artificiellen Zusammensetzung nach, zeigen; und man findet auch eben diese Bestandtheile wieder, sowohl bey Zerstörung der Salze im Wasser und Erde, woraus sie erzeuget waren, und welches die Chemisten aus der Erfahrung wissen, als auch durch ihre Mediation zwischen Erde und Wasser, mit deren Natur sie die größste Verwandtschaft besitzen.

Die Stammtafel der Salze wird alsdann diese seyn: nämlich, von Erde mit Wasser vereiniget, wird das allgemeine Salz erzeuget, welches in der vitriolischen Säure ist; wird diese vitriolische Säure mit einem Inflammabile, insonderheit aus dem vegetabilischen Reiche, vermischt, so entstehet daraus die salpeterhafte Säure. Wird diese ferner mit etwas anders, uns annoch Unbekanntem, welches die Chemisten Mercuriale nennen, vermischt, so entstehet aus dieser Vereinigung der gewöhnliche Kochsalz-Spiritus; werden diese Säuren, oder saure

Spiri-

Spiritus, mit einer Erde zur vollkommenen Saturation vermischt, so bekommt man Mittelsalze, oder Salia media. Ist von der Erde, mit welcher diese Spiritus vermischet werden, nach Proportion zuviel vorhanden, so findet man die alkalischen Salze; und mischet man endlich zu diesen Mittelsalzen, oder alkalischen Salzen, etwas Oel, so bekömmt man die flüchtigen Salzarten.

Wenn man nun, meine Herren! diese Zusammensetzung der Salze betrachtet, so kann man leicht einsehen, wie schwer es noch jetzt einem aufrichtigen Chemisten ist, von der Gegenwart verschiedener Salze in gewissen Körpern, und von der Ausziehung derselben aus den Körpern, seine Meynung zu äussern. Sollten die flüchtigen Salze, welche aus verschiedenen Arten von Erden und Steinen durch die Destillation und starkes Feuer erhalten werden, nicht von der in bemeldten Körpern vorhandenen Erde, Wasser und Oel zusammengesetzt geworden seyn, ob sie schon zuvor nicht darinn gewesen sind? Sollten nicht die metallischen Salze, welche durch die Trituration mit Wasser, nach Langelots und des Grafen de la Goyes Erfindung, erhalten werden, eben sowohl von der in dem Metalle vorhandenen Erde und Wasser producirte, als aus dem Metalle extrahirte Salze genennet werden können?

Erlauben Sie mir, meine Herren, nun auch noch etwas vom artificiellen Salpeter zu

sagen.

sagen. Ich habe ehemals das Glück gehabt, zu zeigen, wie man aus dem bekandten Spiritu Frobenii mit Weinsteinsalze einen würklichen Salpeter erhält; jetzt will ich nur noch dieses hinzusetzen, daß man von dem erstickenden schwefelichten Phlegma, welches in der Destillation dem bemeldten Spiritu folget, wenn es mit Weinsteinsalze gesättiget wird, ebenfalls einen Salpeter erhält, welcher im Detoniren, und der Gestalt nach, dem gewöhlichen Salpeter gänzlich gleich ist. Will man aber einen Versuch durch die Evaporation in einem offenen Geschirre machen, so geräth es nicht; sondern man bekömmt nur eine Salzmasse, welche auf glühenden Kohlen rauchet, und den Geruch des Spiritus Frobenii hat, zum Beweise, daß auch in diesem Phlegma ein vegetabilisches Oel sey, welches sich zugleich mit dem sauern Spiritu von dem wässerichten Wesen scheidet, und mit dem Weinsteinsalze vermischet. Hieraus siehet man, daß das vegetabilische Oel, oder dessen Inflammabile, der vitriolischen Säure vollkommen incorporiret werden muß, ehe und bevor ein Salpeter-Spiritus erzeuget werden kann; die Ursache davon kann man, meines Bedünkens, aus der nothwendig langsamen Evaporation herholen. Und soviel vom Salpeter.

Daß die Malleabilität und Ausdehnung der Metalle von der Vereinigung des Inflammabile, oder der feinen Feuermaterie, mit der metal-

metalischen Erde abhänget, dieses ist deutlich gnug durch die Reduction der Metallasche und der Kalke in geschmeidiges Metall zu beweisen. Was diese feine Feuermaterie zur Geschmeidigkeit anderer Körper, so lange sie mit denselben vermischet bleibet, beyträgt, dieses siehet man sowohl an dem zähen Wesen der geschmolzenen Glasmaterie, so lange sie nämlich glühend ist, als auch an andern festen Körpern, wenn sie geschmolzen sind. Wenn Weinsteinsalz (Sal Tartari) geschmolzen wird, und wenn es, indem es im Flusse stehet, mit etwas wenig Kohlenstaube vermischet wird, so bekommt es eine dunkle Farbe; und je mehr man vom Kohlenstaube darzu thut, je dunkler wird es. Will man ein solches lange geflossenes Weinsteinsalz in einen warmen eisernen Mörsel ausgiessen: so wird man finden, daß es sich beynahe hämmern lässet, ohne zu zerspringen, so lange es nämlich glühend bleibet; und man kann darauf mit einer Mörselkeule kleine oder grössere Höhlungen machen, als ob es gehämmertes Zinn wäre.

Dieser einfache Versuch führet uns zum weitern Nachdenken von den Ursachen der mehr oder weniger geschmeidigen Materie, und vielleicht auch insonderheit auf die Ursache des kaltbrüchigen Eisens. Es ist gewiß, daß durch Vermischungen die Metalle mehr oder weniger spröde werden; und es ist fast unglaublich, daß die Sprödigkeit aller spröden Metalle blos von

der

der Vermischung mit fremden Materien und Metallen abhängen sollte. Sollte aber nicht vielmehr ein grösserer oder geringerer Theil des Inflammabile, oder der feinen Feuermaterie in der metallischen Erde, oder die mehr oder weniger geheime Vereinigung der feinen Feuermaterie mit der metallischen Erde, dem Metalle die mehr oder wenigere Geschmeidigkeit mittheilen, als eine fremde Vermischung? Sollte nicht eine glühende Metallvermischung, welche sich nicht kalt hämmern läßt, ebenfalls, obschon minder, spröde seyn? Sollte nicht Kohlenstaub, ausser, daß er den Zink im Feuer conserviret, zur Geschmeidigkeit des Meßings etwas beytragen, besonders vor andern Metallen, welche ebenfalls vom Kupfer und Zinke zusammengesetzet sind, obschon in einer andern Proportion?

Meine Herren! ich bin der Meynung, daß man, ehe man das kaltbrüchige Eisen verbessern kann, dessen rechte Ursachen wissen muß; und diese findet man, wenn man durch Versuche erforschet, nicht allein, ob und was für eine Metallvermischung die Ursache davon seyn könne; sondern auch, ob nicht der allzugeringe Theil des zugemischten Inflammabile, oder die nicht genaue Vereinigung des Inflammabile mit der metallischen Erde, das Meiste darzu beytrage; und alsdenn kann man hoffen, mit der Zeit den Zweck gehörig zu erreichen.

Von einem mit Schwefel gebundenen Erzte wird das rothbrüchige Eisen ausgeschmolzen, welches unter dem Fliessen im Feuer gnugsam funkelt und knistert, zu einem hinreichenden Beweise, daß es viel von der feinen Feuermaterie enthält. Sollte daher nicht die Sprödigkeit des rothbrüchigen Eisens, wenn es glühend ist, von dem überflüßigen Theile, oder der starken Ausdehnung der feinen Feuermaterie, welche das Eisen, ausser dem schon zuvor darinn vorhandenen grossen Theile derselben, im Feuer an sich zieht, abhängen? Mich dünkt, wenn die Materie, welche Ursache an dem rothbrüchigen Eisen ist, beständig im Eisen wäre, so müßte es ebenfalls spröde seyn, wenn es kalt ist. Sollte nicht das rothbrüchige Eisen sowohl weit eher glühen und schmelzen, als auch einen grössern Grad der Hitze annehmen, als das kaltbrüchige Eisen?

Meistentheils wird kaltbrüchiges Eisen aus einem solchen Erzte ausgeschmolzen, welches das Ansehen hat, als ob es vom unterirdischen Feuer zum Theil verbrannt, oder wenigstens angelaufen wäre; ein Beweis, daß in diesem Erzte eine ziemliche Menge brennbarer Materie vorhanden ist. Es scheint, als ob man das rothbrüchige Eisenerzt gleichsam für ein noch zu junges und unreifes Erzt ansehen könne, welches noch viel Feuer in sich enthält; hingegen aber das kaltbrüchige Eisenerzt für ein altes und schon verzehrtes Erzt, welches zu seiner Verbesserung einen

nen Zusatz von solcher Materie erfordert, welche die metallischen Erden auffrischet und erneuert. Wenn die Feuermaterie und die metallische Erde nach einer ebenen und hinreichenden Proportion einander einverleibet werden, so kann daraus nichts anders, als ein geschmeidiges Metall, entstehen. In dieser geheimen, aber auch zugleich verhältnißmäßigen Vereinigung liegt der Vorzug des schwedischen Eisens verborgen, welches aus einem vollkommenen Erzte ausgeschmolzen wird, und für ein vollmündiges und in seinem besten Wachsthume stehendes Erzt kann und muß angesehen werden.

Man kann sich über diese Sache nicht mit völliger Gewißheit herauslassen; das bisherige wird nur zu einer Anmerkung für diejenigen angeführt, welche, sowohl die Ursachen, als die Verbesserung des kaltbrüchigen und rothbrüchigen Eisens, zu erforschen gedenken. Mit der Zeit will ich auch, soviel es möglich ist, weder Mühe noch Fleiß sparen, um den erwähnten Zweck zu erreichen; allein, es wird auch nöthig seyn, daß andere eben dasselbe thun.

Ich hätte wohl anjetzt, da ich die Ehre habe, in eine so lehrreiche Gesellschaft zu treten, wichtigere Sachen vortragen sollen; ich habe aber nur durch Versuche, nur durch Fragen, meine Bereitwilligkeit Ihnen zu dienen, anzeigen wollen, und zwar zum Dienste derer, welche die

Wahrheiten derselben erforschen wollen. Allein, meine Herren! Ihre tiefe Einsicht, Ihre reife Erfahrung, kann und wird meine und anderer Unvollkommenheit verbessern. Die Wissenschaften erreichen alsdann erst ihre Höhe, wenn alle mit vereinigten Kräften sich bestreben, die in der Natur verborgenen Wahrheiten und Geheimnisse aufzusuchen, und wenn die Nachkommen mit ihren Versuchen den Anfang daselbst machen, wo ihre Vorfahren mit Gewißheit stille gestanden sind.

Nunmehr, meine Herren! empfehle ich mich Ihrer Gewogenheit, welche ich am besten zu erlangen hoffe, wenn Sie bey mir, als Ihrem neuangenommenen Mitgliede, beydes Fleiß und Willen auf das allgemeine Beste verspüren.

Antwort
auf vorige Rede
Namens
der königlichen Akademie der Wissenschaften
von dem
damaligen Präses
Herrn Samuel Schulze
Kämmerer in dem Königlichen und des Reichs Bergcollegio.

Mein Herr!

Die königliche Akademie hat ihre vornehmsten Verrichtungen auf die Verbesserung der Wissenschaften und freyen Künste in unserm lieben Vaterlande gegründet. Es

ist auch schon von ihrem Anfange an, so, wie noch jetzt, ihre Bemühung gewesen, sich solche Freunde zu suchen, welche mit Einsicht und Geschmack begabet sind, und welche weder Zeit noch Gelegenheit verabsäumen, um das allgemeine Beste zu befördern.

Ihre Geschicklichkeit, mein Herr! Ihre Kenntniß und tiefe Einsicht in die Geheimnisse der Natur, konnten der königlichen Akademie nicht unbekandt seyn. Sie haben sie durch manche herausgegebene gemeinnützige Schriften, durch ihre schönen Entdeckungen und nützliche Versuche, welche sie der Akademie mitgetheilet haben, zur Gnüge entdeckt; und endlich noch durch ihre lehrreiche Rede, welche auch ein vollkommener Beweis derselben ist.

Die königliche Akademie hat sich also nichts höhers wünschen können, als sich die Gesellschaft eines so berühmten Mannes zu erwerben. Ihr Wunsch ist nun erfüllet worden. Sie ist

daher

daher um soviel mehr vergnügt, weil heute der frohe Tag ist, an welchem sie, ein so würdiges Mitglied bey sich zu sehen, den Vortheil hat.

Nächst dieser allgemeinen Freude der Königlichen Akademie habe auch ich das besondere Vergnügen, Gelegenheit zu erhalten, Ihnen im Namen der Akademie zu Ihrem Eintritte Glück zu wünschen.

Seyn Sie also willkommen, mein Herr! indem Sie anfangen, unsern unschuldigen Unterredungen beyzuwohnen, und uns den Nutzen Ihrer berühmten freyen Denkungsart und Ihre gründlichen Begriffe von der Naturkunst, welche allen Wissenschaften, Künsten und Handwerken unentbehrlich ist, mitzutheilen, und fahren Sie fort, uns mit Ihrer Gegenwart zu erfreuen, um gemeinschaftlich mit uns alles, was wir zur Aufnahme des Reichs und zum Ruhme des schwedischen Namens vermögen und ausrichten können, beyzutragen.

Bergleute und Aerzte haben schon oft aus Ihrer Kenntniß und aus Ihren Entdeckungen in der Natur Nutzen gezogen. Ihre anjetzt gehaltene Rede führet Sie auf neues Nachdenken, um ihre Geschäffte vortheilhafter zu treiben.

Der Landmann erwartet eben diesen Vortheil von Ihrer Einsicht, und zwar um soviel zuverläßiger, da er nicht weniger, als der Bergmann, seine Nahrung zum allgemeinen Besten des Reichs, und zu seinem eigenen, treibt. Auch unsere schwedische Republik verspricht sich von Ihrer Einsicht in die Oekonomie grosse Vortheile, in Ansehung der Sparsamkeit bey den allgemeinen Ausgaben des Landes, eben sowohl als der Bergmann, wenn er zu seiner Arbeit methodisch angeführet wird, und sie, als eine Wissenschaft, treiben kann.

Die königliche Akademie verspricht Ihnen dagegen beständig aufrichtige Freundschaft und Liebe und wahres Vertrauen.

II Herrn

II

Herrn Martin Triewalds
Rede
von
dem Grundstoffe
und von den
Ursachen zur Nahrung, Vermehrung, und zum reifen Wachsthume der Metalle und Mineralien in der Erde;

Vor der Königlichen Akademie der Wissenschaften
gehalten

Meine Herren!

Nachdem die nach unsern Grundgesetzen mir bestimmte Zeit verflossen ist, und ich also das bisher geführte größte Ehrenamt in unserer Akademie der Wissenschaften niederlegen muß, solches aber nach der unter uns eingeführten guten Gewohnheit durch eine Rede an die Akademie zu geschehen pflegt: so habe ich mir vorgesetzet, meine Rede in dieser Stunde auf eine solche Materie zu richten, welche zur Ehre des grossen Schöpfers, und zum bessern Nachdenken und Nachforschen anderer, gereichen kann; denn ich gedenke, von demjenigen Wesen zu handeln, welches Ursache an der **Nahrung** und **Vermehrung**, und am reifen **Wachsthume** der **Metalle** und **Mineralien** in der Erde ist.

Weil nun diese Materie vermuthlich eben so angenehm, als wichtig seyn wird: so bitte ich

ich mir von Ihnen, meine Herren! gehorsamst aus, daß Sie mich geneigt anzuhören belieben, mir aber auch gütigst verzeihen wollen, wenn ich auf einem so finstern, schlüpfrigen, steilen und ungebähnten Wege anstossen, fallen, oder mich verirren sollte; ob ich schon, gleichsam ohne Laterne, Eissporn, oder ohne einen Stab in der Hand, keinen einzigen Schritt zu thun gedenke.

Sie, meine Herren, werden ferner auch damit zufrieden seyn, wenn ich, als ein Mechaniker, der die Schule der Wohlredenheit niemals besuchet hat, meine Rede nicht mit schönen Worten, oder Rednerblümchen, würze und ausschmücke; denn damit bin ich gar nicht bekandt. Ich werde aber mit solchen Grundsätzen anfangen, welche vermuthlich niemand umzustossen vermögend seyn wird, und ich erbiethe mich zugleich, die eine Wahrheit aus der andern herzuleiten; auch werde ich sehen, wiefern ich dadurch noch andere entdecken und festsetzen kann.

Sie wissen, meine Herren, daß der allweise Schöpfer, da er im Anfange unsern Erdboden zubereitete, alles, was sowohl auf, als was unter der Erde liegt, überhaupt nach Zahl, Maaß und Gewicht erschuf; ohne, daß er nöthig haben sollte, noch täglich etwas zu schaffen, oder zuzubereiten.

Es wird Ihnen auch ebenfalls bekandt seyn, daß alle erschaffene Dinge und Körper aus einer

ner solchen Materie bestehen, welche sich zwar durch die Vernunft bis ins Unendliche zertheilen läßt, mechanisch aber nicht weiter, als bis zu einem gewissen Grade, und zwar bis man zur Prima Materia, oder auf den Grundstoff, kömmt, woraus alle Materien bestehen, welche sich nicht weiter theilen lassen; und daher könnte man diese Grundstoffe einfache (enstackade) Dinge nennen. Sie besitzen die Eigenschaft, daß sie untheilbar, ohne Zwischenräume, hart, fest, undurchdringlich, unabzunutzend, schwer, leidend und beweglich sind; also, daß alles, was wir Sterbliche mit allen unsern Kräften durch die Chemie, oder auf mechanische Art, ausrichten können, nur blos darinn bestehet, daß wir diese originelle Grundstoffe voneinander scheiden, und ihren Zusammenhang unter sich vertauschen oder verändern können. Wir sind daher nicht im Stande, weder durch Kunst, noch durch unsere Erfindungskraft, diese einfachen Dinge, oder Grundstoffe, weder zu zertheilen, noch zu zerstören, weil sie vollkommen fest und solide sind. Sie müssen aber auch fester und härter seyn, als alle aus diesen Theilchen zusammengesetzte Körper; zumal, da diese zusammengesetzte Körper porös sind, oder Zwischenräume besitzen, wie solches unendlich viele Versuche und Erfahrungen so gewiß an den Tag geleget haben, daß auch kein einziger uns bisher bekandter Körper gefunden wird, welcher nicht vielfältige dergleichen Poros hätte.

Die-

Diese Originalstoffe, oder einfache Dinge, hingegen haben keine Poros, und daher müssen sie auch, ihrem Wesen nach, unveränderlich oder unzuverwechselnd, auch auf keine Art und Weise zu verringern oder zu verkleinern seyn. Wie könnte man mit einigem Grunde vermuthen, es wäre in der Natur eine Macht, oder Kraft, vorhanden, welche vermögend wäre, ein Ding, das der grosse Gott in der ersten Schöpfung, eins oder einfach zu seyn, gemacht hat, zu zertheilen? Hieraus können wir mit Gewißheit schliessen, daß, so lange diese Ur- oder Grundstoffe ganz und unveränderlich bleiben: so lange auch Körper daraus zusammengesetzet werden können, und zwar von einerley Natur und Beschaffenheit. Würden hingegen diese Ur- oder Grundstoffe zertheilet, oder abgenutzet, oder vermindert werden können: so müßten auch ganz gewiß die Eigenschaften aller natürlichen Dinge, welche von dergleichen Stäubchen oder Urstoffen zusammengegangen sind, und daraus ihren Bestand und ihr Wesen erhalten, veränderlich seyn. Wenn Erde und Wasser aus abzunutzenden und verfaulenden Theilchen, oder Grundstoffen, zusammengesetzet wären, so würden sie gewiß nicht mehr bis auf gegenwärtige Zeit eben die Natur und Beschaffenheit besitzen, welche sie in der ersten Schöpfung besassen, oder vielmehr nicht mehr Erde und Wasser geblieben seyn, so, wie sie noch sind, weil ihre Grundstoffe ganz und unabzunutzend sind.

Hieraus folget ferner, daß der allweise Schöpfer diese Ur- oder einfachen Grundstoffe mit einer so unabzuwechselnden Eigenschaft begabt hat, wodurch alle natürliche Dinge ihre rechte Eigenschaft beybehalten sollen, und darinn fortdauren können; also, daß alle Veränderungen und Abwechselungen, welche wir täglich in natürlichen Körpern und Materien sich eräugnen sehen, blos ihren Grund in verschiedenen Trennungen, neuen Verrichtungen und Bewegungen dieser Theilchen, oder Grundstoffe, haben.

Sie wissen, meine Herren, daß diese Ur- oder Grundstoffe, welche man in der Welt findet, ebenfalls in allen Körpern, sie mögen fest oder flüßig, hart oder weich, mehr oder weniger schwer seyn, sie mögen entweder zu unserer Erdkugel, oder zu einem andern Theile des Weltgebäudes, gehören, von einerley Art, Natur und Beschaffenheit sind; also ist z. B. die Materie, welche wir Kork nennen, von der Materie, die wir Fleisch nennen, oder von der Materie, woraus das Gold, oder der Diamant, besteht, wesentlich nicht unterschieden.

Alle diese unaussprechlichen Abwechselungen und die Unterschiede, welche unter den natürlichen Körpern sind, und die Veränderungen, welche sich bey denselben eräugnen, haben ihren Ursprung blos von der Lage, von dem Abstande, von der Grösse, Figur und von dem

Zusam-

Zusammenhange der Theile, woraus die natürlichen Körper zusammengesetzet sind.

Hieraus sehen Sie, meine Herren, die unergründliche Weisheit Gottes gleichsam in einem neuen Spiegel, welche sich zu dem wunderbaren Baue der Welt solcher Grundstoffe, Theilchen, oder einfacher Dinge, bedienet, unter welchen man keinen sinnlichen Unterschied antrifft. Es entstehen gleichwohl daraus Körper von erstaunlich vielen Abwechselungen und Abänderungen; so, daß ein und eben derselbe Ur- oder Grundstoff gleich bequem zum Wasser, wie zur Erde, zum Golde, wie zum Thone, oder Leimen, ist. Dieses wird durch unzählbare Erfahrungen bestärket, wenn man der Materie in ihren Abwechselungen und Abänderungen auf dem Fusse nachfolget. Damit ich aber, meine Herren, Ihre Geduld nicht misbrauchen möge, so will ich nur ein Paar Beyspiele anführen. Herr Langelot hat ja Gold durch ein einige Monathe fortgesetztes Reiben in ein klares Wasser verwandelt. In der königlichen großbrittannischen Societät der Wissenschaften hat man Proben, oder Versuche, mit dem Brandtischen Phosphorus angestellet, welcher aus dem Urine des Menschen verfertiget wird, und welcher sich zuerst in einen weissen Rauch verwandelt hat. Dieser weisse Rauch hat sich inwendig in einer gläsernen Glocke angelegt und befestiget; hieraus ward er in

eine

eine Chrystallschaale gesammlet, worinn er nach kurzer Zeit zu Wasser ward, welches achtmal schwerer war, als das weisse Pulver von dem weissen Rauche. Eben dieses Wasser ist hernach in einem Tiegel im Feuer in ein grünlichtes Glas verwandelt worden, welches dem Diamante an Härte am nächsten gekommen ist, und dem Gewichte nach eben so schwer war, wie anfangs das Stück Phosphorus, welches sich in freyer Luft entzündete, und sich, wie ein weisser Rauch, in der gläsernen Glocke befestigte. Die Metalle werden ja auch durch das Feuer flüßig gemacht, oder, wenn sie in ihre Menstrua aufgelöset werden; Flüßige Materien werden hart oder solide; Quecksilber wird durch den Rauch vom Bleye hart; Wasser wird zu Eise, und zwey chemische Fluida verändern sich, und gehen in feste Körper über.

Meine Herren! es wird Ihnen ebenfalls bekandt seyn, daß diese Theilchen, Grundstoffe, oder einfache Dinge, von einer unbegreifflichen und unsichtbaren Feinheit, und zugleich so ausserordentlich klein sind, daß sie, weder mit blosen Augen gesehen, noch durch die besten Microscope wahrgenommen werden können, ehe und bevor sie zu ihrer ersten Vermischung in Kugeln zusammengegangen sind. Und eben diese ganz kleine Kugeln, oder Klöse, haben schon ihre Poros, oder verborgene Löcherchen; denn die äussern Seiten, oder die Oberflächen, die-

ser einfachen Grundstoffe, welche diese Kugeln, oder Klöse, von der ersten Zusammensetzung, oder Ordnung, hervorbringen, verhindern, daß sie nicht so genau oder dicht aneinander schliessen können. Daher nennet man diese feinen Zwischenräume Poros, oder verborgene Löcherchen von der ersten Vermischung.

Wenn sich nun ferner einige von diesen kleinen Kugeln, oder Klöschen, aneinander hängen, so entstehen daraus die Moleculäe, oder Klöschen von der zwoten Vermischung; und diese sind nun schon grösser, wie die erstern. Dieses Zusammendrängen gehet immer weiter, und es entstehen daraus verschiedene Zusammenschüsse, oder Ordnungen, ehe endlich solche grosse Körper daraus entstehen, daß wir sie mit unsern äussern Sinnen fassen können.

Solchergestalt, meine Herren, sind alle grosse Körper, welche von dergleichen kleinen Klöschen nach einerley Ordnung zusammengefüget sind, doch nur noch schlecht, oder einfach. Diese einfachen Körperchen aber können auch wohl von verschiedener Art und Beschaffenheit seyn, nachdem nämlich diese kleine Klöschen voneinander unterschieden sind; oder nachdem diese einfachen Körperchen aus den kleinern Klöschen einer andern Ordnung sich zusammengefüget haben, und aus grössern und kleinern Klöschen bestehen. Sind aber diese kleinen

nen Klöschen, welche einen grossen und sichtbaren Körper ausmachen, von verschiedenen Ordnungen, also, daß ein jedes Klöschen nach seiner besondern Ordnung gebildet ist: so ist dieser grosse und sichtbare Körper ein Körper, welcher von verschiedenen Klöschen, von denen ein jedes derselben seine eigene Natur hat, zusammengefüget ist.

Die Erfahrungen, meine Herren, lehren uns, daß der größte Theil derjenigen grossen Körper, deren wir uns täglich bedienen, nichts anders, als eine Vermischung solcher kleinen Geschöpfe, sind. Die Metalle sind ja Vermischungen von verschiedenen Körpern, wie solches alle Chemisten bestätigen; und, den Meynungen und Versuchen derselben zufolge, besitzen die Metalle einen Zusammenschuß vom Salze, Schwefel, und Quecksilber. Salz und Schwefel sind ebenfalls keine einfachen Körper, sondern beyde sind auch aus andern Körpern entstanden; denn der Schwefel bestehet aus einem sauern Spiritu, einer brennbaren Materie, und einem geringen Theile Metall. Das Salz, wie auch der Salpeter, bestehen aus einem flüchtigen Salze, das sich in der Luft befindet, und aus den Pflanzen und todten Thieren durch die Fäulniß getrieben wird, und zwar durch eine Art alkalischer Seife und Kalk; und hierzu setzen einige noch eine Art eines sauern Spiritus, welchen die Chemisten, vermittelst des Vitriolöls,

vom Salpeter scheiden. Das Seesalz bestehet aus Wasser, Salz, und Erde.

Eisenvitriol, oder das, was wir Eisenrost nennen, entstehet aus einem in der Luft befindlichen flüchtigen Salze. Die Halbmetalle, als z. B. das Antimonium, der Wißmuth, Markasit, u. s. w. sind Vermischungen von verschiedenen Arten, welche zusammen einen Körper ausmachen; denn das Antimonium besteht aus Schwefel, einem unvollkommenen Metalle und Arsenik (*); der metallische Theil aber besitzet eine Erdart, welche im Feuer zu Glase wird, nebst einer Materie, welche verbrennlich ist, und zu welcher sich der Arsenik hält. Andere legen noch Quecksilber darzu, weil man aus dem Regulo antimonii Quecksilber erlangen kann.

Ihnen, meine Herren, ist auch nicht unbekandt, daß der grosse und allweise Schöpfer den einfachen Dingen, und allen Materien in der Welt, welche aus den einfachen Dingen zusammengesetzt sind, oder daraus ihr Daseyn haben, eine gewisse würkende und lebendige Kraft gegeben hat, wodurch alle Bewegungen, Ver=

(*) Anmerk. d. Ueber. Was den arsenikalischen Theil des Antimoniums betrifft: so glaube ich nicht, daß sich heut zu Tage noch jemand finden werde, welcher denselben behaupten sollte.

Vermischungen und Scheidungen entstehen; z. B. die Schwere, Attraction, Repulsion, die Electricität, Elasticität, u. s. w. ausser andern, welche unserer Einsicht annoch unbekandt geblieben seyn dürften; denn **groß sind die Werke des Herrn, wer ihrer achtet, der hat eitel Lust daran.** Ps. 111. v. 2.

Diese Grundsätze, meine Herren, sollen mir nun zur Leuchte, zum Eissporne und zum Stabe dienen, da ich in die finstern Behältnisse der Erden herabsteigen will, um zu erforschen, was sich bey dem Wachsthume der Erzte, und bey der Nahrung der Mineralien, zuträgt. Alsdann finde ich, daß das Wasser, welches die Klüfte und das Innere der Erde durchfliesset, zur Nahrung und Erzeugung der Erzte, wie auch zur Beförderung des Wachsthums der Mineralien, eben dasselbe beyträgt, was das Blut und die wässerichten Theile in den lebendigen Thieren, welche eine sterbliche Seele haben, zu deren Wachsthume und Dauer beyträgt; und so, wie aus dem Blute Haare, Fleisch, Sehnen, Knochen, Haut, Kopf, Horn, u. s. w. hervorkommen: eben so dienet auch das Wasser in dem Innern der Erde nicht allein zur Entstehung der Metalle, Erzte, und Mineralien, sondern auch zum Wachsthume und zur Nahrung derselben. Denn der Grundsatz stehet fest, daß die einfachen Dinge, oder prima naturalia, welche in und auf unserer Erdkugel

befindlich sind, einerley Art, Natur und Beschaffenheit haben; daher diejenigen einfachen Dinge, wovon das Gold, und alle andere Metalle, ihren Ursprung haben, von denjenigen, woraus das Wasser, der Kork, oder der Diamant, bestehen, nicht unterschieden sind. Folglich kann auch das Wasser, bey der Erzeugung und bey dem Wachsthume der Erzte und Mineralien, alles das verrichten, was das Blut und die wässerichten Theile in den lebendigen Körpern verrichten; folglich sind auch die nach dem letztern Grundsatze angemerkten lebendigen und würkenden Kräfte, welche der grosse Gott in die einfachen Dinge eingepflanzet hat, gleichsam allen Materien eigenthümlich, aus welchen der Bau der Welt bestehet.

Meine Herren! ich will nun mit dem allferedelsten Metalle, nämlich mit dem Golde, anfangen, welches auch unter allen Metallen die wenigsten Poros hat, wie solches aus seiner besondern Schwere erweislich ist; es müssen daher die einfachen Grundstoffe, woraus die Moleculae, oder die kleinen unsichtbaren Klöschen, entstehen, die sich im Golde befinden, in dieser Materie eine ganz andere Stellung haben, als in den weniger schweren Metallen, und folglich auch kleiner seyn, und dichter aneinander schliessen. Will man sich nun vorstellen, daß eine unzählbare Menge solcher einfachen Dinge sich einander durch die Anziehungskraft nähern,

nähern, und solchergestalt Moleculas von der ersten, zwoten, dritten, vierten, fünften, und folgenden Zusammensetzung, oder Ordnung, hervorbringen, bis sie endlich so groß werden, daß wir sie mit unsern äussern Sinnen fassen können: so müssen sie doch noch in dem reinsten Quellwasser schwimmen können, nämlich, ververmöge der Attraction, welche unter den Theilen des Goldes und des Wassers ist.

Sie, meine Herren, wissen, daß die meisten Naturkündiger dafür halten, daß die Theile der Metalle aus dieser Ursache in ihren Menstruis und flüßigen Materien schwimmen könnten, weil sie in sich selbst leichter sind; und daß, wenn sie in ihre Menstrua aufgelöset, und in kleinere Theile zertheilet würden, auch die Oberflächen, oder die äussern Räume, (area) in Ansehung der Schwere, sehr viel zunehmen würden; und man weiß, daß der Widerstand der flüßigen Materien stärker, oder schwächer ist, nachdem die Oberfläche der Körper grösser, oder kleiner ist. Allein, daß dieses alles ungegründet ist, hat der Engelländer, Herr Hawksbee, durch unstreitige Versuche und Erfahrungen gewiesen. Er nahm nämlich dünnes Meßingblech, und schnitt daraus einen Quadratzoll, welcher in freyer Luft 482 Aß wog. Hernach nahm er von dem dünnsten Flittermeßinge, und zwar so dünne, als er es nur bekommen konnte, und schnitt daraus so viele

Quadratzolle, als darzu nöthig waren, um ein mit dem vorigen von 482 Aß schweren Quadratzolle gleiches Gewicht auszumachen; und darzu wurden von dem dünnen Flittermeßinge just 255 Stücke erfordert. Hier fand er nun einen so merklichen Unterschied in den Oberflächen, oder äussern Räumen, daß daraus leicht zu schliessen war, was für einen grossen Unterschied man finden würde, wenn diese für sich allein im Wasser abgewogen würden; allein, Herr Hawskbee fand, zu seiner größten Verwunderung, weil er selbst von der zuvor gedachten Meynung eingenommen war, daß der Unterschied gleichwohl nur zwey Aß betrug. Denn der einzige Quadratzoll vom stärkern Meßinge, welcher in freyer Luft 482 Aß wog, wog im Wasser 422 Aß; und ein Quadratzoll von den 255 Stückchen Flittermeßing wog nur kaum zwey Aß weniger.

Diesen Versuch hat er verschiedenemale nacheinander wiederholet, auch mit fein gestossenem Glase, und wovon Sie, meine Herren, in dessen Physico-mechanical Experiments on various subjects, nähere Nachricht erhalten, und zugleich daraus überzeuget werden können, daß es etwas anders sey, eine Sache blos zu glauben, als sie durch Versuche zu erforschen. Hieraus folget nun, daß nichts vermögend sey, das Schwimmen der Metalltheilchen in ihren Menstruis, welche in sich selbst

leichter

leichter sind, zuwege zu bringen, ausser der Anziehungskraft, welche zwischen den Theilchen der Metalle und den Theilchen der Menstruorum vorhanden ist.

Daß sich eine Anziehungskraft zwischen den Theilen des Wassers und den Theilen der Metalle, das Gold nicht ausgenommen, äussert, das wird Ihnen, meine Herren, zur Gnüge bekandt seyn. Denn, wie könnten die Metalle naß werden, wenn man sie ins Wasser tauchet, wenn nicht eine Kraft darinn wäre, welche das Wasser an sich ziehet? Und da das Blättergold im Wasser nicht leicht niedersinket, wie viel eher müssen nicht die Moleculae, welche wir nicht einmal mit unsern Sinnen zu fassen im Stande sind, im Wasser schwimmen, und mit demselben weit herum in die Klüfte der Gebürge geführet werden können; bis sie unterwegens eine andere Materie antreffen, welche eine stärkere Anziehungskraft gegen sie äussert, als die Theile des Wassers. Wie merklich groß die Anziehungskraft zwischen dem Golde und Quecksilber ist, das hat der Münzwardein, Herr Doctor George Brandt, im königlichen Laboratorio Chymico im Jahre 1729. durch schöne Versuche an den Tag geleget.

Solchergestalt verhält es sich auch mit allen andern Metallen, deren Moleculae aus vielen Ordnungen schwimmen können, und weit

umher in alle Klüfte und Spalten der Gebürge geführet werden, bis sie die Materien antreffen, welche eine grössere Anziehungskraft besitzen, als das Wasser; da sie denn von ihnen präcipitirt werden, d. i. wenn ein Goldtheilchen, welches im Wasser schwimmet, ein anderes Theilchen, oder Stäubchen, vom Golde antrifft: so wird es von dem letzten angezogen, und, weil actio und reactio in der Natur einander gleich sind, so bemühen sie sich, wechselsweise durch ihre in ihnen wohnende Kraft sich aneinander zu befestigen, und, wenn sie sich solchergestalt erst einmal einander genähert haben, und einander in ihren Anziehungskreis, oder in ihre Spähre, gekommen sind: so können sie niemals durch bloses Wasser voneinander geschieden werden, wohl aber durch Königswasser, oder starkes Feuer.

Solchergestalt ist es möglich, daß die einfachen Dinge, welche Moleculas, oder kleine Klöschen, von der ersten, andern, dritten, u. s. w. Ordnung machen, wenn sie im Wasser schwimmen, und sich durch die Klüfte der Gebürge seigern, einander in ihre Anziehungskreise gerathen, und sich miteinander vereinigen, bis sie im Wasser eine Materie antreffen, deren Stäubchen, ob sie schon kein Gold, doch aber stärker sind, als die Theilchen des Wassers, sie, indem sie schwimmen, an sich ziehen; da sich denn beyde solchergestalt aneinander befestigen,

und endlich grosse Goldkörner hervorbringen, welche wir in reichen Golderzten mit unsern Augen deutlich sehen können.

Sie wissen, meine Herren, daß, wenn Kupfer im Scheidewasser aufgelöset wird, man die Auflösung mit Wasser verdünnet, und, wenn man alsdann alle Kupfertheilchen, welche in dieser flüßigen Materie zerstreuet sind, zusammensammlen will: so leget man nur ein Stück reines Eisen hinein, worauf man sogleich sehen wird, wie sich die Kupfertheilchen um das Eisen herum versammlen, und es gleichsam bedecken. Oder, löset man Silber im Scheidewasser auf, und will man die Theilchen wieder sammlen: so nimmt man, anstatt des Eisens, ein Stück reines Kupfer; worauf man sogleich gewahr wird, wo sich alle Silbertheilchen versammlen, und das Kupfer gleichsam versilbern. Hieraus ist zu schliessen, daß zwischen dem Kupfer und Eisen, zwischen dem Silber und Kupfer, eine starke Anziehung ist. Wäre diese nicht, so könnte das Eisen mit Kupfer nicht so leicht gelöthet werden, auch würde sich das Kupfer nicht so leicht und gut versilbern, oder verzinnen lassen. Wäre zwischen Zinn, Quecksilber, und Glase, keine Anziehung: so könnten keine Spiegel foliiret werden; denn Quecksilber vereiniget sich mit Zinn und Golde, mit Wasser und Oele, hänget sich an Metall, Holz, und reines Glas.

Meine

Meine Herren! es ist Ihnen bekandt, daß, wenn man Scheidewasser, oder Vitriolgeist, auf Eisenfeilspähne giesset, diese flüßigen Materien das Eisen mit einer starken Hitze und mit starkem Kochen auflösen, welches also von der ausserordentlich starken Bewegung, welche sich zwischen den Theilen des Metalles und der flüssigen Materie eräugnet, herrühren muß. Denn hierbey zeiget die starke Bewegung, daß die sauern Theilchen der flüßigen Materie mit einer besondern Geschwindigkeit in die Poros der Eisenfeilspähne hineinfahren, bis sie zwischen die äussersten Theile der metallischen Masse kommen, und dieselben davon befreyen, also, daß sie in der flüßigen Materie schwimmen können. Und, weil die sauern Theile, welche sich sonst gar leicht und durch eine geringe Hitze in der Destillation übertreiben lassen, hier ein sehr starkes Feuer erfordern, um sich von den metallischen Theilen zu scheiden: so giebt dieses ganz deutlich zu erkennen, daß eine starke Anziehung zwischen dem Eisen und diesen flüßigen Materien vorhanden seyn muß. Und da auch ebenfalls die Metalle gegeneinander selbst eine Anziehungskraft besitzen, als Gold gegen Silber und Kupfer, Kupfer gegen Eisen, Silber gegen Bley, u. s. w. so finden Sie, meine Herren, dadurch die Ursachen, warum die Metalle niemals allein in einem Erzte angetroffen werden; denn das Gold hält in seinem Erzte allezeit etwas weniges Silber, oder Kupfer; das Kupfer ist in

seinem Erzte jederzeit mit Eisen vermischet; und dieses finden wir hier in Schweden häufiger, als man wünschet, weil das Eisen insgemein das Kupfer abschneidet; so ist auch das Bley jederzeit mit Silber verwickelt. Wie vermischt die Halbmetalle sind, das haben wir schon angemerket.

Es ist auch merkwürdig, meine Herren, daß in Engelland, in der Provinz Cornwall, woselbst seit langen Zeiten die meisten Zinngruben bearbeitet, und jährlich 1500 bis 1600 Tonnen, oder 12000 Schiffpfund, Blockzinn bereitet worden sind, sich alle Zinngruben in der Tiefe mit Kupfer verwechseln; es befindet sich nämlich tief in den Gruben allezeit Kupfer unter dem Zinne, und folglich höret das Zinn da auf, wo das Kupfer seinen Anfang nimmt. Daraus kann man deutlich, ja augenscheinlich, abnehmen, wie das Kupfer an solchen Orten aus dem durchseigenden Wasser die Zinntheilchen an sich ziehet, und sie durch die starke Anziehungskraft, welche sich zwischen den Theilen beyder Metalle befindet, gleichsam präcipitirt.

Das Wasser will sich zwar nicht gern mit dem Schwefel und mit dem fetten Bergöle vereinigen, dennoch aber kann es, wenn es durch die Lagen und Ritzen der Berge, welche mit Schwefel angefüllet sind, gehet, einen Theil in solche Klüfte, Ritze, oder Räume, mit sich fortführen, wo die Metalltheilchen sich angesetzet, oder befestiget haben. Daß sich auch eine starke Anzie-

ziehungskraft zwischen dem Schwefel, Eisen und Kupfer befindet, das wird daraus handgreiflich zu erkennen seyn, wenn man nachdenkt, wie viele Mühe, Röstungen, und wie viel Feuer, zum Kupfererzte erfordert werden, ehe das Metall von seinem Schwefel befreyet werden kann; und daß das beste Eisenerzt rothbrüchiges Eisen giebt, wenn es nicht nothdürftig geröstet wird. Sie wissen auch, meine Herren, daß man beym Rösten der Erzte keine andere Absicht hat, als den Schwefel, Arsenik, und andere fremde Mineralien, von den Metalltheilen zu scheiden; damit sie ohne Hinderniß in ihre Anziehungskreise kommen mögen, wenn sie im Schmelzen flüßsig werden, und sich durch ihre eigene Schwere von der Bergart scheiden sollen: welche letztere durch das Feuer zwar auch flüßig gemacht wird, aber allezeit von leichterer Art ist. Aus dieser Ursache sinkt auch allemal das Metall, dessen Theile einander in ihren Anziehungskreisen erreichet haben, so bald es flüßig geworden ist, zu Boden, die Schlacke aber schwimmet oben.

Sie wissen, meine Herren, daß die Chemisten den Vitriol für die Wurzel der Metalle ansehen; wenn nun dieses ist, so weiß man ja auch ferner, wie leicht das Wasser den Vitriol auflöset; und daher kann es auch die Grundursachen der Metalle mit sich in die Steinklüfte hinwegführen, bis endlich mit der Zeit gewisse Theile gehörigen Orts sich ansetzen, oder angezogen werden.

Wenn man ein Stückchen römischen Vitriol mit ein wenig Wasser anfeuchtet, und es auf eine reine Messerklinge reibet: so siehet man auf der Stelle, die man mit dem Vitriol gerieben hat, daß das Eisen aussiehet, als wenn es gleichsam in Kupfer verwandelt wäre. Geschiehet hier wohl etwas anders, als daß die feinen Kupfertheilchen, welche im Vitriole sind, und mit blosen Augen nicht gesehen werden können, sich an die Messerklinge anlegen, und befestigen, so bald die Theilchen des Kupfers und des Eisens einander in ihre Anziehungskreise gerathen? Wird dieses nicht auch deutlich gnug durch das Grubenwasser bey Herrengrundt in Ungarn bewiesen, indem es alles Eisen, das darein geleget wird, gleichsam in Kupffer verwandelt; d. i. das eine Kupfertheilchen befestiget sich durch die Anziehungskraft an das andere, und auf das andere, bis endlich daraus eine dicke Kupferhaut auf dem Eisen entstehet, oder, wenn dieses lange im Wasser liegt, von dem im Wasser befindlichen Vitriole gänzlich verzehret wird, da denn nur die blose Kupferhaut zurückbleibet.

Der verstorbene gelehrte Herr Assessor **Odelstern** spricht in seinem geschriebenen Berichte von seinen Reisen an den hochseligen **König Carl XII.** davon:

„Einige Fahrten tief in der Grube kömmt“ das sogenannte Cementwasser aus dem Ge-“ bürge, welches, wie eine andere Quellader, aus“ der“

„der Erden fliesset, und nach verschiedenen im „Gebürge gegrabenen Behältnissen hingeleitet „wird, um Eisen, welches mit Fleiß hineingeleget wird, in Kupfer zu verwandeln. Es „wird daselbst allerhand altes Eisen, z. B. von „zerbrochenen Kunströhren, von Wagenrädern, „u. d. g. im Lande aufgesammlet. Dieses wird „in den Behältnissen ins grüne Wasser zum „Zerfressen geleget, bis es nach etwa 3, 4 bis 6 „Wochen, oder auch nach einigen Monathen, „vom vitriolischen Wasser verzehret wird, und „sich, statt dessen, in sichtbares Kupfer präcipitirt hat. Binnen dieser Zeit muß die weisse „Materie, welche sich, wie Fischschuppen, oder „Silberfolien, oben auf dem Wasser setzet, fleissig abgenommen werden, damit die Verwandelung dadurch nicht verhindert werden möge.

„An den Seiten der gedachten Behältnisse, „oder Sümpfe, setzet sich ein so harter Kupferschlamm, daß er mit Pickhammern, oder Hacken, losgehauen werden muß, gleich dem Sedimente in warmen Bädern. Was sie rein „und in einer gewissen Form verwandelt haben „wollen, das lassen sie erst noch, als Eisen, in „verschiedene Figuren schmieden, als in kleine „Kreutze, Hufeisen, Herzen, Ketten, u. s. w. worauf sie, wenn sie es ins Wasser geleget haben, „Achtung geben, damit es nicht zu geschwinde „verzehret wird; denn, wenn sie es zu rechter „Zeit herausnehmen, so können sie halb Eisen, „und halb Kupfer, bekommen; und dergleichen

„Stücke

Stücke werden hernach, als eine Seltenheit,"
an Fremde ausgetheilet. Auf diese Art wer-"
den jährlich, doch nicht über 60 bis 70 Cent-"
ner, Kupfer zubereitet, weil man wegen Ueber-"
fluß des Erztes nicht so stark, wie in Eperies,"
damit verfahren will; doch muß dieses Kupfer"
einmal durchs Feuer von dem ihm anhängen-"
den wilden und rauhen Wesen gereiniget wer-"
den. Auf einer andern Stelle in dieser Gru-"
be läuft ein Wasser, welches oben klar zu seyn"
scheinet, wenn es aber im Rinnen aufgefangen,"
und 15 bis 20 Klaftern fortgeleitet wird: so"
setzet es in den darzu von Brettern gemachten"
Kasten eine grüne Farbe an, welche alle Som-"
mer ausgenommen, und getrocknet wird. Da-"
von wird der Centner für 30 Reichsthaler"
verkauft."

Daher, meine Herren, findet man auch in den Spalten und Klüften der Gebürge, wo das Wasser etwas Zeit behält, stille zu stehen, und sich zu sammlen, daß es die Grundursachen der Metalle darinn zurücklässet; und es müssen an solchen Oertern die reichsten Erztgestrecke und Drüsenwerke gefunden werden; wo denn auch öfters in Löchern, und zwischen zwoen Klüften und Sohlen, in streichenden Gängen gediegenes Metall, das die Natur selbst bereitet hat, gefunden wird.

Meine Herren, diejenigen Gebürge, welche vor andern mehr offen sind, oder grössere und mehrere Oeffnungen haben, als andere Gebür-

ge, haben auch freyere und gröbere Gänge und Klüfte, enthalten auch die meisten und reichsten Ertz- und Mineralienadern, insonderheit die letztern in solchen Gegenden, unter welchen Lagen, oder Betten, gefunden werden, welche wechselsweise übereinander liegen, und bald niedersinken, bald auch mit ihrem Zuwachse in die Höhe nach der Oberfläche aufsteigen; denn das Wasser kann daselbst in grösserer Menge sich durchseigern; und, wenn dieses Wasser vieles von sauern Theilchen, Fettigkeiten, und vom Schwefel, mit sich führet: so läßset es die Grundursachen zu den Metallen zurück, und packet sich nach gerade solchergestalt zusammen zu Steinkohlen, bitumen, petrioleum, Allaun, Schwefel, Kies, und in andere leicht brennende Arten; es sind daher die besten Steinkohlengruben ganz wasserkrank. Ich habe selbst gesehen, daß aus der Jarbn Wintons-Grube, Seton genannt, in Schottland so viel Wasser geflossen, daß davon beständig vier Mühlen im Gange gehalten wurden; hingegen taugen diejenigen Kohlenlager ganz und gar nicht, welche ohne Wasser sind; denn sie sind gleichsam für unreif anzusehen, und besitzen keine Fettigkeit, daher die Kohlen selten zum Brennen zu gebrauchen sind.

Doch die Zeit ist verflossen, und der Endzweck meiner Rede muß vollendet werden. Ich wende mich daher an Sie, meine Herren, inson-

insonderheit, und erinnere Sie an das, was B. Basilius schreibet, nämlich:

"Die Betrachtung der Natur ist ein Vor-" schmack der himmlischen Wollust, die bestän-" dige Freude der Seele, der Eingang zu den" vollkommenen Vergnügungen der Sinne, die" Vereinigung des Himmels mit dem größten" Grade der niedrigen und menschlichen Glück-" seligkeiten. Wenn die Seele im Stande ist," zu ihr hinauf zu steigen: so wird sie gleichsam," als aus einem tiefen Schlafe, erweckt, im Lich-" te wandeln, sich selbst vergessen, und nicht al-" lein auf einer himmlischen Erde, sondern auch" in einem irdischen Himmel leben."

Ich wünsche aus dem Innersten meines Herzens, daß Sie so fortfahren mögen, wie Sie angefangen haben, um beständig in der Zeit, die Ihnen der Höchste darzu gönnen wird, mit zusammenvereinigter Lust und Begierde den Ihnen vorgesetzten Zweck zu erreichen, nämlich, unserm lieben Vaterlande zu dienen. Und ob Sie schon sowohl, als ich, von manchen Leuten nichts anders, als Haß und Mißgunst zu gewarten haben: so bin ich doch gewiß versichert, es werden die spätesten Nachkommen Ihre Namen noch im beständigen Andenken erhalten.

Meine Herren! ich habe meinestheils in diesem Vierteljahre, nach meinem äussersten Vermögen, gesucht, die mir aufgetragenen Verrichtungen zu vollführen, und, soviel es möglich

gewesen, darnach gestrebet, in die Fußtapfen meines Vorfahren zu treten. Und daß ich meine Zeit nicht auf lüderliche Wollust und schändliche Faulheit verwendet habe, das bezeugen die fünf Beobachtungen, die ich in diesem Quartale der Akademie übergeben habe. Ich will auch ohne Aufhören so fortfahren, wie ich angefangen habe, und es soll mich, weder ein gaffender Neid, noch eine übele Nachrede, an meinem Vorhaben, auf dem Wege der Tugend zu wandeln, verhindern.

Meine Herren! die innerliche Hochachtung und Liebe, welche ich für Sie alle hege, erinnern mich daran, um mit einem dankbaren Herzen ihre Bereitwilligkeit zu erkennen, und zu rühmen, indem Sie mir zu dem guten Fortgange meiner Verrichtungen Beystand geleistet, unsere Grundregeln und Gesetze unverletzt erhalten, und mir meine Sorgen und Bekümmernisse erleichtert haben.

Nun ist mir nichts mehr übrig, als aus dem Grunde meines Herzens zu wünschen, daß die Ehre der Akademie unter dem Regimente meines Nachfolgers ferner ausgebreitet werden möge, und daß die Verrichtungen derselben zum Nutzen unsers lieben Vaterlandes viele Früchte bringen mögen: damit die spätesten Nachkommen noch Ursache haben, den Tag glückselig zu schätzen, an welchem unsere schwedische Akademie der Wissenschaften ihren Anfang genommen hatte.

III

Kurze Abhandlung

vom

Aufsuchen der Erztgänge;

von

Herrn Jacob Leonhard Roman

Vom
Aufsuchen der Erztgänge.

§. 1.

Daß die meisten der größten und besten Erztgruben mehr von ungefehr, als durch Suchen, oder durch Fleiß, gefunden worden sind, das ist eine unstreitige Wahrheit, wie man solches aus vielfältigen historischen Nachrichten, die davon handeln, zur Gnüge ersehen kann. IVSTINVS, Lib. XLIIII. Cap. 3. berichtet, es wären die alten Goldgruben in Frankreich, die bereits vorlängst ausgegangen sind, durch den Pflug entdecket worden. Diodor von Sicilien und Lukrez melden, man hätte die spanischen und nun auch schon längst ausgegangenen Goldgruben durch das Feuer im Felde, welches die Gebürge geblöset, und die Gänge geöffnet hät-

te, entdeckt. Agricola erzählt, man hätte die Rammelsbergische Grube bey Goslar bey der Gelegenheit gefunden, als ein Mann über das Gebürge geritten wäre, dessen Pferd aber mit seinem Hufe die Erde gespalten hätte. Ebenfalls berichtet Albara Alonso Barba in seinem Bergbüchlein, es wären die indianischen Gruben nur von ungefehr entdecket worden. Die grosse Kupfergrube in Fahlun ist, nach den bekandten Berichten, durch einen Bock entdecket worden, welcher, wenn er des Abends zu Hause kam, mit einem rothen Staube, worein er sich gelegt hatte, gefärbet war. Dieses veranlaßte die Eigenthümer, dem Bocke im Felde nachzuschleichen, da sie ihn denn in einer rothen Muttererde liegend fanden. Diese rothe Erde lag auf dem Kareberge, welcher anjetzt der grosse Kupferberg heisset. Solchergestalt findet man, daß auch andere, sowohl inländische, als ausländische Gruben und Erztgänge, blos durch einen glücklichen Zufall, geblöset und entdeckt geworden sind. Zuweilen hat auch das Gewitter, wenn es irgendwo niedergeschlagen hat, bald haben auch die Sturmwinde, welche Bäume mit der Wurzel aus der Erden gerissen, bald auch ströhmende Wasser, welche Erztkörner mit sich fortgespühlet haben, zuweilen auch andere Zufälle, die man unmöglich insgesammt aufrechnen kann, Gelegenheit zur Entdeckung der Erztgänge, oder doch wenigstens Anleitung zum weitern Nachforschen derselben, gegeben.

Wenn

Wenn man nun diese, oder dergleichen Begebenheiten betrachtet, sollte man dadurch bald auf die Gedanken kommen, es könnten nach der allweisen Regierung des Schöpfers nicht mehrere Gruben gefunden, oder entdeckt werden, als, seiner Einsicht nach, zu einer jeden Zeit nothwendig erfordert werden, um die übrigen zum Unterhalte der nachkommenden Zeiten zu sparen, welche sie, wenn sie deren bedürftig wären, finden könnten. Es eräugnet sich auch oft, daß manche von ungefehr einiges Erzt finden, und hernach den Ort nicht wiederfinden können, so sehr sie sich auch bemühen, ihn wieder aufzusuchen. Auf diese Weise aber wäre alle Kunst, Erztgestrecke auszuforschen, ganz vergebens. Allein, was dieses betrifft, so haben wir freylich nicht daran zu zweifeln, daß wir schuldig sind, so, wie in allen andern Dingen, also auch in den Entdeckungen der Erztgänge, die allweise Regierung und Schickung Gottes zu verehren, und ihm von ganzem Herzen für die Gnadenwohlthaten zu danken, welche er dem menschlichen Geschlechte sowohl über, als unter der Erden verleyhet; gleichwohl aber glauben wir darum nicht, daß das Aufsuchen der Erztgänge eine ganz unnütze Bemühung sey. Wir setzen solche Nachrichten beyseite, welche nicht allzuerweislich sind, und erinnern nur, daß der allmächtige Gott uns seine Güther nicht unmittelbar, sondern mittelbar darbietet, und daß niemand im Stande ist, die Menge der Metalle zu

bestimmen, welche der Schöpfer den Menschen, in allen Zeiten zu finden, zugelassen hat. Man hat auch überdieß deutliche Beweise, daß Erztgestrecke mit Fleiß gesucht, und auch gefunden worden, und man ist überzeugt, daß noch weit mehrere Reichthümer in der Erden verborgen liegen, als diejenigen, die man bereits entdeckt, und aufgenommen hat. Man kann auch solchergestalt nicht glauben, daß solches wider die Regierung Gottes streitet, sondern, daß es beydes nöthig und nützlich, auch eines jeden Unterthanen Schuldigkeit sey, Erztgestrecke, so gut man kann, zur Ehre des Schöpfers, und zum Nutzen des Vaterlandes, aufzusuchen.

Die Art und Weise, wie solches einigermassen bewerkstelliget werden kann, soll der Stoff seyn, welchen wir, so gut wir können, kürzlich abzuhandeln gedenken, und wir verhoffen, es werde der geneigte Leser diese unsere ungeschmückte Probeschrift bestens aufnehmen.

§. 2.

Wenn man Erztgänge entdecken will, so hat man fürs erste darauf zu sehen, was sich für Begebenheiten und Erscheinungen um das Gebürge herum, oder auf der Erde, eräugnen, welche von dem im Gebürge, oder in der Erde, befindlichen Feuer, oder von der darinn wallenden Hitze, und von denen dadurch entstehenden und

aufsteigenden Dünsten, herrühren. In Ansehung dieser Sache richtet man seine Augen

1) auf den guten und schlechten Wachsthum, oder auf die Fruchtbarkeit verschiedener Bäume und Vegetabilien, oder auf die Verwesung derselben auf verschiedenen Stellen. Man hat zwar gefunden, daß Tannen und Fichten ganz gut aufgewachsen, und sich frisch erhalten haben, und zwar auf reichem Eisenerzte, das weder schwefelgebunden, noch arsenikalisch gewesen, wenigstens keinen grossen Theil davon bey sich geführet hat; man hat aber auch zugleich andere Bäume gefunden, welche insonderheit über schwefelichten und arsenikalischen Erztgängen nicht gut getrieben haben, sondern kleiner vom Wuchse, auch bisweilen gleichsam wie verweset und vertrocknet gewesen sind, meistentheils aber kurze und krummgewachsene Stämme, krumme und kleine Aeste und Zweige, wie auch fleckichte Blätter, gehabt haben; ingleichen auch andere Vegetabilien, als Heide, Moos, u. d. g. welche auf erztführenden oder erztgebürgigen Stellen meistentheils kleiner und dürrer geblieben sind.

Anmerk. Wenn die auf einigen Stellen im Ueberflusse wachsenden, schöngrünenden und zackigten Bäume, als Tannen, auch Heide, u. d. g. Kennzeichen erztgiebiger Gebürge wären, wie einige glauben, conf. Bromels Mineralogie, S. 72. so dürften wir hier in Schweden viele Erztgänge finden.

2) Auf

2) Auf die bey erztgiebigen Gebürgen sich zuweilen äussernde dunkle, doch glimmende Lichter und fliegende Feuer, welche man Luftscheine nennet, auch öfters für Drachen gehalten werden, welche der gemeine Mann für Zeichen vom Drachenguthe, oder verborgener Schätze, hält, und doch nichts anders sind, als entweder ein schwefelgebundenes Erzt, oder metallische Dünste, oder auch Bergfett.

Anmerk. Daß ein metallischer Dunst feuerfangend, oder entzündbar sey, das bemerket man an dem aufsteigenden Rauche, wenn Eisen im Vitriolgeiste aufgelöset wird. Daß aber auch dergleichen Feuer von einem Bergfette entstehen, das kann man aus dem fliegenden Feuer schliessen, welches, wie es scheinet, Gelegenheit zu dem Zerspalten des Osmundsberges in den Dahlen gegeben hat, und wovon man die Abhandlungen der Schwed. Akadem. der Wissenschaft. vom Jahre 1740. S. 202. folg. weiter nachsehen kann.

3) Muß man Achtung geben auf den Nebel und Rauch, welcher sich bey dergleichen erztgiebigen Gegenden zu zeigen pflegt, und sich mit einem besondern und meistentheils schwefelichten Geruche, auch überflüßiger und dicker, als auf andern Stellen, finden läßt.

4) Findet man auch öfters, daß der Schnee auf erztgiebigen Gebürgen schneller, als auf andern Stellen, zu schmelzen pflegt, auch daß der

Thau

Thau und Reif geschwinder verzehret wird, wenn das ganze übrige Feld umher noch immer mit Schnee, oder Reife, bedeckt bleibet.

Anmerk. Es wollen auch einige behaupten, es würden auf erztgiebigen Gebürgen mehrere giftige Thiere, als anderwärts, gefunden; allein, wir übergehen diesen Umstand, und danken Gott, daß hier in Schweden dergleichen schädliche Thiere, weder auf Erztgebürgen, noch anderwärts, nur selten gefunden werden.

§. 3.

Derjenige, welcher Erzte aufsuchet, hat fürs zweyte auch darnach zu sehen, was für eine Farbe und Oberfläche die Erde auf dem Gebürge hat; denn sie pflegt auf Erztgängen meistentheils mehr rothbraun oder gelber zu seyn, als auf andern Oertern, und je näher der Erztgang ist, desto gefärbter ist auch die Erde. Eine solche Erdart pflegt der Bergmann Braeine zu nennen, und sie hat ihren Ursprung und Namen von dem unterirdischen Brande, und von der Verwitterung, von welcher ein metallischer Dunst aufsteiget, welcher die Erde färbet.

Anmerk. Durch eine rothe Stauberde ist, den Berichten nach, der grosse Kupferberg §. 1. entdecket worden. In den Abhandlungen der Schwed. Akad. der Wissensch. vom Jahre 1745. S. 120. wird berichtet, daß die Erdart bey der Goldgrube Aedelfors in Smoland aus einer

einer rothen und schwärzlichten Stauberde, mit Thon und Sande vermischt, bestehet. Daß aber eine grüne und blaulichte Erde allezeit Kupfer, und schwarze, gelbe, braune und rothbraune Eisen, oder, wie einige behaupten, Gold und Silber, anzeigen, gelbe und rothe aber Wißmuth, oder Kobold, dessen kann man um soviel weniger versichert seyn, als man aus Erfahrungen wahrgenommen hat, daß die blaulichte Erde ihre Farbe vom Eisen hat, wie auch, daß die rothen, braunrothen und gelblichten Erden meistentheils, wo nicht jederzeit, eisengebunden sind.

§. 4.

Es ist wohl niemanden unbekandt, daß das Wasser, wenn es in seine unterirdische Kanäle durch die erztgiebigen Gebürge und Gegenden läuft, nicht allein von den metallischen Dünsten, sondern auch mit metallischen Theilchen, entweder vitriolisirt und solchergestalt aufgelöset wird, oder sich auch unaufgelöset von den Gebürgen abnutzet und fortschleppet, dadurch aber selbst damit angefüllet und geschwängert wird. Von diesen Dünsten erhalten die Wasser einen besondern Geruch und Geschmack, und eine besondere Farbe; so wird auch die Erde um dergleichen Gebürge herum von den metallischen Theilen, welche das Wasser zurückläßset, der Farbe, und dem Gewichte, und andern Eigenschaften nach, von einer andern reinen Erdart zu unterscheiden seyn. Ein Erztaufsucher hat dießfalls drittens nöthig, das um die Gebürge herum

herum fliessende Wasser, wie auch die umher befindlichen Erden, genau zu untersuchen.

Was nun a) das Wasser betrifft: so wird es sowohl dem Geschmacke, dem Geruche, der Farbe und der Schwere nach, wie auch in Ansehung ihrer Vermischung mit reagirenden und präcipitirenden Mitteln, ingleichen durch die Evaporation, und wie es sich sonst will thun lassen, probiret. Dieses findet man in des Herrn Wallerius Einleitung zu den Wasserproben weiter ausgeführt, auch in den Anmerkungen, wie weit man von der Beschaffenheit der im Wasser aufgelöseten Metalle, welche bey dem Schlusse der Hydrologie S. 114. folgg. befindlich sind.

Was b) die um die Gebürge herum befindliche Erden betrifft: so ist dabey eben das zu merken, was schon von den Erden, welche auf dem Gebürge gefunden werden §. 3. angeführt ist, nämlich, die Farbe, der Geschmack, und die Schwere derselben. Die Farbe findet man beym ersten Ansehen, doch ist es am besten und sichersten, die Erde zu waschen, hernach zu trocknen, und alsdann zu calciniren; denn dadurch erhält man ihre rechte Farbe. Den Geschmack entdeckt man, wenn man die Erde in einer kleinen Quantität reines Wassers einigemale aufkochen läßt, denn dadurch erhält das Wasser einen mehr oder weniger kennbaren Geschmack; und endlich findet man die Schwere nach dem Gewichte. Die Erde, welche nun eine merkliche

che Farbe, Schwere, und unterscheidenden Geschmack, besitzet, muß hernach weiter nach den Regeln der Probierkunst untersuchet werden.

Anmerk. Es ist eine ganz bekandte Sache, daß man auf dem Boden der See, auch auf dem Grunde der frischen Seen und Ströhme, nicht nur viel Eisensand von schwarzer, brauner, oder röthlicher Farbe, mehr oder weniger reichhaltig findet; sondern auch eine Art Erzte, welche **Seeerzt**, oder **Wassererzt**, genannt wird; so findet man auch in unsern und in vielen ausländischen Sümpfen und Morästen eine Art Erzt, welche man **Sumpferzt** nennet. Es ist auch nicht unbekandt, daß man in den ausländischen Bächen, Seen und Flüssen öfters Zinnerzt und Goldkörner zwischen dem Sande findet; und es hat der Herr Professor **Wallerius** alle diese Arten in seiner **Mineralogie** beschrieben. Ob aber diese Erztarten von dem umherliegenden Gebürge losgerissen, und mit dem Wasser fortgespühlet worden, und sich hernach auf gewissen Stellen gesammlet haben, oder, ob sie von demselben Grund oder Boden herstammen, wo man sie findet, das muß ein Erztaufsucher an einem jeden Orte selbst genauer untersuchen. Dessen kann man inzwischen versichert seyn, daß auf dem Boden der See und im Sande kein Erzt und kein Metall erzeuget wird, ob es schon viele behaupten, und mit vielen Umständen beweisen wollen; denn Erzte und Metalle werden nicht über, sondern unter

der

der Erde erzeuget. Die Sauerbrunnen, wo sich der Eisenocker ansetzet, und die warmen Bäder, geben zwar zu erkennen, daß sich in der Nähe derselben Mineralien befinden; daß man aber dadurch Erztgänge von einiger Wichtigkeit vermuthen sollte, das hat man, soviel ich weiß, noch nicht genau untersuchen und erfahren können.

§. 5.

Daß die auf unserm Erdboden umher zerstreuten und ausgebreiteten, auf gewissen Stellen aber mehr oder weniger versammleten grossen oder kleinen losen Steine von den Gebürgen selbst durch eine merkliche Zerstörung, oder Bewegung, losgerissen worden, das kann man um soviel sicherer glauben, als man diese losen Steine mit den Gebürgen selbst von einerley Natur und Zusammensetzung befindet, und man von keinen Mineralien, noch weniger von harten mehr oder weniger zusammengesetzten Steinen, welche über der Erde könnten erzeuget werden, etwas weiß. Man hat daher viertens beym Aufsuchen der Erztgänge diese auf dem Felde umher zerstreuten grossen und kleinen losen Steine in Augenschein zu nehmen, und dabey genauer zu bemerken;

1) Von was für einem Steingeschlechte sie sind; ob sie gänzlich, oder nur zum Theil, oder stückweise, von einer solchen Steinart sind, welche meistentheils die vortheilhaftern Erztgänge be-

gleiten, und die in den Gängen befindliche Gangart, oder den Gangstein, ausmachen. Dergleichen Steinarten sind der Kalkstein, ein schwerer und loser Spath, Flußspath, Schörlspath, Schieferstein, fetter Quarz, Salzschlag, Feuerstein, Schimer, Talkstein, Hornberg und Hornschiefer. Die übrigen Steinarten können auch wohl bisweilen in und mit den Erztgängen gefunden werden, doch aber niemals so allgemein und häufig, als die angeführten Arten.

2) Ob man nicht an einigen dieser Steine einige Erztstücke, oder Theile, festsitzend gewahr werden kann, woraus destosicherer zu schliessen ist, daß sich in der Nähe erztgiebige Gebürge befinden müssen, und von welcher Beschaffenheit sie seyn können.

3) Von was für Grösse diese gefundenen Steine sind, und ob sie viel oder wenig an den Ecken abgenutzet, oder abgeschliffen sind; denn, je näher sie dem Gebürge, oder Felsen, von welchem sie losgerissen sind, liegen, destogrösser sind sie, und destoweniger sind sie an den Ecken abgenutzet. Man kann alsdann, wenn man diesen Steinen, so, wie sie immer grösser fallen, nachfolget, insgemein das Gebürge treffen, wovon sie ehemals losgerissen, und umher gestreuet sind.

Anmerk. Eine ausführlichere Abhandlung hiervon findet man in dem vom Herrn Bergrath Tilas herausgegebenen Tractate, unter

ter dem Titel: Bergsmansrön och Forsöck i Mineralriket, d.i. Bergproben und Versuch im Mineralreiche; wie auch in den Abhandlungen der Schwed. Akad. der Wissenschaften vom Jahre 1740.

§. 6.

Wenn ein Theil der Gebürge erztgiebig, ein anderer Theil derselben aber nicht erztgiebig, befunden wird: so glaubet man billig, daß es nicht von ungefehr, oder durch einen blosen Zufall, geschehen sey, sondern, daß eine Ursache davon vorhanden sey, und auch entdeckt werden könne, und zwar, theils in der Natur und Beschaffenheit der Gebürge selbst, und in der Lage und Strecke derselben, theils auch in andern Umständen, die uns noch nicht eigentlich bekandt sind, zumal, da man gar oft findet, daß die unfruchtbaren Gebürge eben sowohl, wie die erztgiebigen, mit Klüften und Ritzen versehen sind, obschon die Klüfte der unfruchtbaren entweder leer, oder mit andern Steinarten angefüllet sind. Betrachtet man nun hierbey zugleich, daß einige Gebürge dichter und härter, andere aber hingegen loser und weicher sind: so findet man noch weniger Ueberlegung, daß die letztern, weil sie poröser und feuchter sind, geschickter darzu sind, die metallischen Dünste aufzunehmen, und in sich zu behalten, als die erstern, welche in Ansehung ihrer Dichtigkeit, Härte und Rauhigkeit, darzu weit ungeschickter sind, indem ihnen das

Wasser und die Feuchtigkeit mangelt, wovon doch die Coagulation und Solidität des Kupfers hergeleitet werden muß. Hieraus wird man, wie ich glaube, einigermassen Anleitung erhalten, ungefehr von den erztgiebigen Gebürgen, in Ansehung ihrer Lage, zu urtheilen. Ein Erztaufsucher hat also fünftens, nach Anleitung der Geographia subterranea, und nach dem, was man bisher bey erztgiebigen Gebürgen wahrgenommen hat, zu bemerken die Situation, Höhe und Strecke der Gebürge.

1) Was die Situation der Gebürge betrifft: so findet man, ob man schon kaum ein Gebürge finden wird, wobey man nicht Merkmaale von fliessenden oder stehenden Wassern spühren sollte, doch allezeit bey einigen mehr, bey andern weniger Wasser; daher hat man geglaubet, es würden diejenigen Gebürge, welche nahe an Seeen, Ströhmen und Bächen liegen, eher erztgiebig seyn, als andere, welche sich bey trockenen Bächen und in vom Wasser entfernten Gegenden befinden. Vielleicht haben die Gebürge von der erstern Art, wegen ihrer Feuchtigkeit und der davon aufsteigenden wässerichten Dünste, ausserdem, was bereits vom Nutzen des Wassers bemerket worden, länger in ihrem ersten losen und weichen Zustande bleiben können, zumal, da sie die Wärme der Sonne nicht so leicht und so geschwinde hat austrocknen können; vielleicht auch, daß das Wasser materialiter gar

vieles

vieles zur Erzeugung der Metalle beyträgt, wie schon Herr Triewald in seiner in der königlichen Akademie gehaltenen Rede von dem Grundstoffe und von den Ursachen der Nahrung der Metalle, u. s. w. angeführet hat. Exempel davon haben wir an **Fahlun, Salberg, Dannemora**, u. a.

2) In Ansehung der Situation der Gebürge glaubet man, daß diejenigen, welche hohe, Süden entgegen gesetzte, Berge haben, die folglich die brennende und austrocknende Mittagssonne abhalten können, eher ergiebig seyn dürften, als diejenigen, welche vor der starken Sonnenhitze liegen. Es scheinet auch sehr glaublich zu seyn, daß viele Hitze und Trockne, wovon die Gebürge geschwind sehr hart werden, eben so wenig, als viele Kälte, zur Erzeugung der Metalle beyträgt; vielleicht, daß eine laulichte unterirdische Wärme, nebst einiger laulichten Feuchtigkeit, das Meiste dabey thut, und zwar, sowohl zur Generation der Metalle, als zur Fruchtbarkeit in andern Naturreichen. Allein, da wir uns die Strecken der Gebürge in den südlichen Ländern noch nicht haben bekandt machen können, und es bey uns erztgiebige Gebürge giebt, welche keine, der Südseite entgegen gesetzte, Berge haben: so versparen wir diesen Umstand zu einer genauern Betrachtung und Untersuchung; vielleicht sind dergleichen vor der Sonne schü-

tzende und kühlende Gebürge in Süden nothwendiger, als in Norden.

3) In Ansehung der Strecke der Gebürge, wiefern man nach derselben auf die Erztergiebigkeit schliessen kann: so läßt sich davon wohl nichts Gewisses bestimmen, weil man beydes erztgiebige und unfruchtbare Gebürge findet, welche, so zu sagen, einerley Strecke zeigen. Doch, ob man schon dießfalls nicht bestimmt sagen kann, es wäre dieses oder jenes Gebürge erztgiebig, oder nicht, so kann man doch nach den gemachten Beobachtungen sagen, welches Gebürge, seiner Strecke nach, die meisten Muthmassungen, oder Veranlassung, giebt, genaue Untersuchungen, Erzte zu finden, anzustellen. Man hat dießfalls wahrgenommen, daß diejenigen Gebürge, welche oben in der Luft eine ebene und gerade Strecke zeigen, öfter erzthaltig befunden worden, als diejenigen, deren Strecke gebogen, krumm und wellenförmig fortgehet, und welche hin und wieder abgebrochen zu seyn scheinen; welche letztern, wenn sie auch erzthaltig sind, doch selten beständige und der Mühe belohnende Gänge besitzen.

4) Man meynet auch nach der Strecke der Gebürge, daß diejenigen, deren Strecke oben in der Luft gen Südost und Nordwest läuft, öfter erzthaltig sind, als diejenigen, deren Strecke in der Luft eine andere Richtung hat. Die größ-

sten, sowohl inländische, als ausländische, Bergwerke haben zu dieser Muthmassung Anleitung gegeben, und insonderheit meynet man, daß diejenigen erzthaltig sind, welche nach Südosten allgemach und langsam aufsteigen, und in der Höhe zunehmen, auch auf eben diese Art wieder abnehmen, und deren Absätze und Abschüsse gen Nordwest gerichtet sind. Vielleicht liegt die Ursache, oder der Grund davon, darinn, daß in den, nach diesen Gegenden gerichteten, Seiten die Luft oben temperirter ist, und die Gebürge folglich weder auf der einen Seite von der Mittags- oder Nachmittagssonne und Wärme zu geschwind oder zu viel ausgetrocknet und gehärtet werden, noch von der andern Seite von dem kühlenden Nordwinde in ihrer Evaporation gehindert oder condensiret werden.

Anmerk. An den vorbey fliessenden Wassern kann man abnehmen, nach welcher Gegend die Abschüsse der Gebürge geschehen; denn sie folgen insgemein dem Erdreiche und dem Wasser.

5) In Ansehung der Höhe der Gebürge ist zu merken, daß die steilen und jäh aufsteigenden Gebürge weniger erztgiebig sind, als diejenigen, welche eine grosse Wurzel, oder einen weit ausgedehnten Grund, haben, und nur nach und nach bis zu einer mäßigen Höhe aufsteigen; weil dergleichen steile und jähe aufsteigende Gebürge, sowohl von einem stärkern Drucke, als

auch von einer grössern Trockne, härter und dichter geworden sind, und insgemein auf der einen Seite eben so schroff oder steil wieder abfallen, wie sie auf der andern Seite in die Höhe gestiegen sind. Daher, wenn sich auch in dergleichen Gebürgen Erztgestrecke finden sollten, werden sie doch weder kaum beständig, noch der Mühe werth seyn, weil sie mit dem steilen Abfalle, oder Absturze, des Gebürges insgemein auch wieder abnehmen und ausgehen.

6) Ist noch zu merken, in Ansehung der Höhe des Gebürges, daß derjenige Theil des Gebürges, welcher zwischen dem höchsten und niedrigsten Theile, oder der Wurzel, ist, am meisten erztgiebig ist, insonderheit, wenn sich daselbst Absätze, oder Abschüsse, befinden; daher hat man nicht nöthig, sich viele Mühe zu machen, um Erztgänge aufzusuchen, weder hoch gegen die Spitze des Berges, welche am meisten der Trockne ausgesetzet ist, noch tief abwärts an der Wurzel, woselbst der stärkste Druck ist; doch kann man eher bey der Wurzel, als in der Spitze des Berges metallische Theile, oder Erztgänge, finden.

§. 7.

Nachdem man solchergestalt von der Lage, Strecke, und dem Zuwachse der Gebürge unterrichtet ist, so muß der Erztaufsucher sechstens seine Augen auf das Gebürge selbst wenden,

und

und die Natur und Beschaffenheit derselben betrachten, und zwar, wenn er das Gebürge auf der einen oder andern Stelle entblößet, und die oben darauf liegende Erde weggenommen hat, soviel es nämlich zur Untersuchung des Gebürges nöthig war. Dabey hat er nun zu bemerken:

1) Daß die schroffen und harten Gebürge weniger erztgiebig sind, als die losen und weichen; wie bereits §. 6. bemerkt worden ist.

2) Daß die erztführenden Gebürge, oder, wie man sie auch nennet, die Erztgebürge, meistentheils kahl, trocken und schroffig sind, und gleichsam von Hitze verbrannt zu seyn scheinen; welches ohne Zweifel von dem aufsteigenden Schaume der Erzte (Malmoset) entstehet. Siehe §. 2. und 3.

3) Daß solche Erztgebürge meistentheils verschiedene grosse und kleine Spalten und Ritze haben, welche entweder offen, oder mit Quarz, Spath, oder einer andern Steinart, oder mit Eisenbinde, zugedecket sind, und welche Spalten, oder Ritze, entweder gerade aus, oder perpendikular, oder auch horizontal gehen. Man hat daher geglaubt, daß diese Spalten und Ritze, welche eine weichere Bergart zu erkennen geben, darzu gedienet hätten, und noch darzu dienten, die Gebürge theils vor der Exhalation zu schützen, und theils auch, um den Zu- und Ablauf des Wassers zu erhalten.

4) Es haben die Erztgebürge ihre klüftige Bergarten und Klippen, entweder in abhängigen, oder platt liegenden, oder auch geradeseitig stehenden Schichten, oder Lagen, wornach auch die Erztgänge fortstreichen, wie der Herr Revisionssekretär Storkenström in seiner vor der königlichen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Rede vom Bergmanna, in Ansehung des Nutzens der Nahrung der Erztgebürge, angeführet hat.

5) Es enthalten die erztgiebigen Gebürge in ihren Klüften, Schichten und Lagen verschiedene gangbare Steine, worinn die Metalle meistentheils generirt gefunden werden. Dergleichen Steinarten sind diejenigen, welche schon §. 5. angeführt sind, insonderheit kann man hier einen knisternden Kalkstein, einen losen und schweren Spath, einen fetten Quarz, Schimmer und Hornfelsstein, beyfügen.

6) Man bemerket, daß diejenigen Gebürge, welche hin und wieder Drusenwerk und Mauernweis- (Murewis-) eingesprengtes Erzt zeigen, Anleitung geben, nach streichenden Erztgängen zu suchen. Man könnte dergleichen Drusenwerk, als Früchte, ansehen, welche nicht weit von ihrem Baume, oder Stamme, liegen.

7) Am sichersten hält man endlich diejenigen für Erztgebürge, welche ihr Erzt von einer

ner oder mehrern Arten auf der Oberfläche des Gebürges vorweisen.

Anmerk. Eine umständliche Erklärung desjenigen, was bisher von den erztgiebigen Gebürgen vorgetragen worden, wäre allhier zu weitläuftig, und erforderte eine besondere Abhandlung, welche sich auf den Ursprung und auf die Natur der Gebürge überhaupt, wie auch insbesondere auf die Natur und den ersten Ursprung der Erztgänge, gründen müßte. Wir überlassen daher diese Arbeit einem andern, und erinnern nur noch dieses, daß, ob man wohl allhier gesuchet hat, diejenigen Kennzeichen zu Tage zu legen, durch welche man einigermassen, doch von dem einen mehr, und von dem andern weniger, urtheilen kann, ob ein Gebürge erztergiebig ist, oder nicht, man doch nicht glauben muß, daß diejenigen Gebürge, welche keines, oder nur wenige, von oberwähnten Kennzeichen besitzen, dießfalls ganz für unfruchtbar und für leer an Mineralien anzusehen sind; denn wir haben nur anzeigen wollen, durch welche Kennzeichen man einigermassen von der Erztergiebigkeit der Gebürge urtheilen kann; es ist aber darum nicht gänzlich die Folge, daß in andern Gebürgen, denen diese Kennzeichen mangeln, gar kein Erzt gefunden werden kann.

§. 8.

Endlich muß man siebendens beym Aufsuchen der Erztgänge die Anzeige der Magnetna-

del auf dem Bergkompasse nicht vergessen. Es ist bekandt, daß sich bey dem Eisen und einigem Eisenerzte eine anziehende Kraft zu dem Magnete findet, welcher auch ein Eisenerzt ist, und gegen die erstern ebenfalls eine solche anziehende Kraft besitzet. Wenn man daher mit der Magnetnadel gehörig umzugehen weiß, so kann man damit diejenigen Arten der Eisenerzte, deren Anziehungskraft der Magnet erreichen kann, gar leicht erforschen. Allein, da diese Sache bereits von dem Herrn Ask in einer gelehrten Streitschrift de Minerae ferreae inuestigatione per Magnetem abgehandelt worden, woselbst in neun Problemen gewiesen wird, wie der Kompaß mit seiner Nadel dabey gebrauchet werden muß: so halten wir es hier für unnöthig, uns länger dabey aufzuhalten.

Anmerk. So möglich es ist, künstliche Magneten zu machen, welche eben so gut, wo nicht besser, als die natürlichen sind: eben so möglich scheint es auch zu seyn, solche Magnetnadeln durch die Kunst zu verfertigen, welche eine Anziehungskraft zu andern Metallen besitzen. In WEIDLERI Geom. subterr. p. 76. findet man, daß Hübschius einen Anschlag gegeben, wie man glühende eiserne Nadeln in Oelen ablöschen soll, welche durch die Kunst aus den Metallen erhalten werden können, und Olea metallorum

genen=

genennet werden, und daß bemeldte Nadeln zwölfmal geglühet, und zwischen einem jeden Glühen in eines der Metallöle abgekühlet werden sollen, in der Meynung, daß ein jedes Metall zu seinem Metallöle eine anziehende Kraft besitze. Da aber die Zubereitungsart, in Ansehung der Metallöle, unser Vermögen übertrifft: so wollen wir nur dieses erwähnen, daß, weil zwischen dem Quecksilber und dem Golde eine gleiche Anziehungskraft gefunden wird, wie zwischen dem Magnete und Eisen, vermuthlich dünne hohle Nadeln verfertiget werden könnten, welche man alsdann mit Quecksilber ausfüllen müßte, und die alsdann eine anziehende Kraft äussern dürften, so bald sie in den Anziehungskreis des Goldes kommen würden. Allein, dieses kommt auf eine sehr genaue Zubereitung solcher Nadeln, und auf richtige Versuche, an. Vielleicht kann mit der Zeit noch etwas entdecket werden, das zu den andern Metallen eine anziehende Kraft besitzet.

§. 9.

Was nun noch schließlich fürs achte die Schlag-, Wünschel- oder Glücksruthe betrifft: so läßt man gerne einen jeden von derselben nach Belieben urtheilen; daß man aber Erztgänge mit derselben entdecket hat, das ist bekandt, obschon die Erztaufsucher es nicht jederzeit damit richtig getroffen haben. Man behauptet, daß die Wünschelruthe nicht in eines jeden Menschen

Hän-

Händen gleiche Würkung thäte, oder auch nicht schlüge, wenn ihr nicht die Empfindlichkeit, oder Einbildungskraft dessen, der sie führte, zu Hülfe käme. Es ist aber zu merken, daß sie von zweyerley Art ist, nämlich, man hat eine vegetabilische und eine mineralische. Die vegetabilische Wünschelruthe bestehet aus nichts anders, als aus einem jungen doppeltschüßigen Haselzweige, welcher in einem Jahre aufgeschossen, und nicht über ein Jahr alt seyn muß; und er muß von einer Haselstaude genommen werden, welche auf einem erztgiebigen Gebürge gewachsen ist. Dieser Zweig wird hernach mit einem destillirten Oele, entweder von Haseln, oder Wacholdern, welches letztere am meisten gebräuchlich ist, tingirt, weil man einige Anziehung, zwischen dem Wacholderöle, oder andern vegetabilischen Oelen und dem Golde, verspühret hat.

Die mineralische Wünschelruthe ist ebenfalls ein zweyklüftiges oder doppeltes Reis; und eben so, wie der Wuchs der vegetabilischen ist, nach eben der Gestalt wird diese vom Metalldrathe, oder dünnen Stänglein vom Metalle, welche von allerley Sorten vom Metalle zusammengesetzet sind, verfertiget, und wenigstens aus Gold, Silber, Eisen, und Kupfer, mit dem

Mercurio Philosophorum zusammengeschmolzen und vereiniget. Sie wird von dem sogenannten Ruthengänger eben so, wie die vorige, getragen, in dessen Händen sich dieselbe bey gewissen Gelegenheiten niederwärts beuget, doch nur auf solchen Stellen, wie man vorgiebt, wo etwas Metallisches oder Mineralisches verborgen liegt.

Anmerk. 1. Wer eine ausführlichere Nachricht von der Wünschelruthe verlanget, der kann solche finden in VALLEMONT Physique occulte, ou traité de la baguette divine; ATHANAS. KIRCHERI Ars Magnetica Act. Phil. Soc. Anglic. 1668. CASP. SCHOTTI Magia Vniuersal. VALENTINI Museum museor. ANON. Anleitung zur Markscheidekunst; verschiedener anderer Schriften nicht zu gedenken, worinn die Kraft der Wünschelruthe bald verworfen, bald aber vertheidiget wird.

Anmerk. 2. Die Umstände, welche einige anführen, auf was für Art und Weise die vegetabilische Ruthe geschnitten, die mineralische aber geschmolzen werden muß, nämlich, zu welcher Zeit, an welchem Tage, in welcher Stunde, u. s. w. das übergehen wir hier, als etwas Unnöthiges. Soll aber ja die Wünschelruthe einige Kraft besitzen, so dürfte es wohl nicht gleich-

gültig

gültig seyn, von welchem Baume sie geschnitten, und mit was für Oele sie bestrichen seyn muß. Denn die eine Art Holz ist mehr poröser, als die andere, und das eine Oel ziehet mehr an, als das andere. Uebrigens gehet unsere Meynung dahin, daß man Erfahrungen mit Erfahrungen, und nicht mit einer vorher gefaßten Meynung, bestreiten müsse; denn, daß man mit der Schlag- oder Wünschelruthe Erztgänge entdecken kann, das ist gar keine Unmöglichkeit.

Anmerk. 3. Mit der mineralischen Wünschelruthe kommen die sogenannten magnetischen Kugeln beynahe überein. Diese sind nichts anders, als kleine metallische Kugeln, welche aus allen Metallen zusammengeschmolzen und verfertiget werden, insonderheit durch Hülfe des uns annoch unbekandten Mercurii Philosophorum. Wenn eine solche Kugel auf dem Felde nahe an Gebürgen hingeworfen wird, so soll sie, saget man, auf solchen Stellen, wo Erztgänge verborgen liegen, stille stehen. Doch gnug hiervon.

IIII

Kurze Abhandlung
von der
Natur
und
Beschaffenheit
der Erztgånge;

von
Herrn Johann Martin Hamberg

Von der
Natur und Beschaffenheit der Erztgänge.

§. 1.

Unter die Vortheile, welche zum Wohl unsers lieben Vaterlandes vieles beytragen können, rechnet man auch billig die meisten unserer nordischen Gebürge, welche, wie mager und trocken sie auch von aussen anzusehen sind, doch öfters, unter ihrer rauhen und nackenden Decke, grosse Reichthümer an verschiedenen Mineralien und Erztarten, an edlen und unedlen, verborgen, und, in gewissen Behältnissen eingeschlossen, besitzen. Diese in den Gebürgen mit verschiedenen Erztarten angefüllte Gegenden, oder Kammern, nennet man überhaupt Erztgänge, und sie sind von verschiedener Natur und Beschaffenheit, nicht al-

lein in Ansehung ihrer Grösse und ihres Vermögens, sondern auch insbesondere in Ansehung ihrer Richtung und ihrer Veränderungen; welches alles bey Aufnahme der Gruben um soviel mehr zu wissen nöthig ist, je mehr man sonst öfters viele Arbeit und Unkosten umsonst daran verwenden würde.

Von dem ersten Ursprunge und von der Vermischung dieser Erztgänge, wovon schon verschiedene Skribenten ihre Meynung geäussert haben, würde es hier überflüßig und unnöthig seyn, etwas zu gedenken, zumal, da solches alles nicht eher vollkommen ergründet und gründlich beurtheilet werden kann, ehe man von der Natur und Beschaffenheit dergleichen Erztgegenden hinlänglich unterrichtet ist. Wir setzen daher diese Materie auf die Seite, und hoffen, der geneigte Leser werde unser Vorhaben geneigt aufnehmen, und zugleich diese Arbeit bestens deuten, da wir gesonnen sind, nur blos die allgemeinen Umstände, welche bey den Erztgängen vorfallen, kürzlich anzuführen.

§. 2.

Erzte und Metalle werden entweder über der Erden, oder tief in der Erden, in gewissen Gegenden der Gebürge eingeschlossen gefunden. Diejenigen Erzte, welche aus den Gebürgen hervorreichen, oder welche im Wasser, als die Goldkörner, oder Goldflitterchen, im Sande, und

und in einigen Ströhmen, oder die Seeerzte unter dem Wasser auf dem Boden der Seeen, oder Sumpferzte im Sümpfen und Morästen, zuweilen auch auf dem trockenen Lande, wo sich Eisensand zeiget, oder auch vegetirendes Gold, zuweilen auch in losen Steinen, die auf dem Felde herum gestreuet liegen, oder auch an den äussersten Seiten der Gebürge, wo man gar oft Kiesnieren und Kieskugeln antrifft, gefunden werden, von allen diesen Erzten saget man, sie werden über der Erde gefunden.

Diejenigen Erzte aber, welche in gewissen Gegenden in den Gebürgen eingeschlossen sind, von diesen saget man, sie werden in der Tiefe der Erden gefunden, und man findet diese Erzte und Metalle

1) theils in Adern und streichenden Erztgängen;
2) theils in Stockwerke;
3) theils in Drusenwerke, in Nieren, oder Kernwerke;
4) theils in Seifen- oder Waschwerke;
5) und theils in Flötzen, oder Flötzwerke.

Anmerk. 1. Der Unterschied, welcher zwischen diesen in der Tiefe befindlichen Erztlagen und Wohnstellen kann gefunden werden, ist dasjenige, wovon wir hier besonders reden wollen. Andere rechnen wohl sechs Arten der Lagen der

Erzte, und setzen noch eine Zulage von schwebenden Gängen hinzu, welche doch eigentlich unter die streichenden Gänge können und müssen gesetzet werden, wie hernach gewiesen werden soll. Wir folgen hierbey der Eintheilung, welche der Herr Bergrath, George Brandt, in den **Abhandlungen der Schwed. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1745. §. 1.** gemacht hat.

Anmerk. 2. Wir haben hier nur die allgemeinen Wohnungen, oder Heymathe, der Erzte anführen wollen; gleichwohl aber muß man noch wissen, daß man auch Erzte in der Tiefe, zuweilen a) in harten und fest geschlossenen Felsen und Gesteine findet, wovon Henkel in seiner Pyritologie Seite 365. nach der alten Ausgabe von 1725. Beyspiele anführet; b) in Petrificatis und im Sinter; c) auf Wänden und Pfeilern, u. d. g. Allein diese Wohnstellen muß man mehr für Seltenheiten ansehen, und können also hier nicht in Betrachtung gezogen werden.

§. 3.

Ein Erztgang, oder Erztgestrecke, (§. 2. No. 1.) ist eine unterirdische im Gebürge befindliche Gegend, von unterschiedener Tiefe und Breite und Länge, worinn man Erzte mehr oder weniger vermischt findet.

Anmerk. 1. Die Zwischenräume, welche sich in den Gebürgen, oder Felsen, befinden, und von

einer, durch eine besondere Bewegung entstandenen, Scheidung herrühren, nennet man Klüfte. Ist eine solche Kluft mit einer gewissen Erd-, Stein- oder Erztart angefüllet, so nennet man diese Anfüllung einen Gang. Daher ist ein Gang, oder ein Gestrecke, eine im Gebürge sich ausbreitende Spalte, oder Bergscheid, welche mit einer andern Steinart, als woraus der Felsen selbst bestehet, angefüllet ist, und hänget also von der Berg- oder Steinart ab, welche daselbst in verschiedenen Schichten, oder Lagen, fällt, welche eine gewisse Strecke im Felde, oder unter der Erde, behalten. Und nach dieser allgemeinen Vorstellung nennet man nicht allein diejenige Gegend einen Gang, woselbst Erzt gebrochen oder gefunden wird, sondern auch die Klüfte, welche sich an den Seiten des Felsens befinden, und welche, obschon nicht mit Erzte, mit einer andern Erd- oder Steinart angefüllet, oder eingesprenget sind.

Anmerk. 2. Ein Gang ist leicht vom Gebürge selbst zu unterscheiden; denn, die Steinarten der Gänge sind, sowohl der Farbe, als den Eigenschaften nach, von ganz anderer Art, als die Felsen, oder Gebürge selbst.

Anmerk. 3. Erztgänge werden auch Adern genennet, weil man geglaubet hat, sie hätten einige Aehnlichkeit mit den Adern im menschlichen Körper, nämlich, in Ansehung ihrer Vertheilung und Ausbreitung, die sie in den Gebürgen und durch dieselben haben.

§. 4.

Diejenige Steinart, welche den Erztgang, worinn das Erzt sitzt, anfüllet, nennet man Gangart; und diese Gangart ist allezeit von der übrigen Bergart unterschieden.

§. 5.

Die Gangarten mit ihrem Erzte, oder die Erztgänge (§. 4.) selbst, besitzen nicht allemal ein gleiches Verhältniß gegen die Bergart selbst; sondern man findet, daß sie zuweilen mit der Felsart unmittelbar zusammenhängen; und diese nennet man angewachsene Gänge; zuweilen mit einer andern Berg- oder Steinart vom Felsen abgesondert sind; zuweilen auch schichtweise im Felde, oder in der Tiefe, lose oder angewachsen sind.

Anmerk. Wenn Stein- oder Erztarten, welche entweder dichte nebeneinander, oder lose übereinander liegen, voneinander leicht abgesondert werden können, ohne daß ihre Oberflächen, mit welchen sie einander berühren, zerstöret oder beschädiget werden: so sagt man: sie haben ihre Ablösungen, oder Abwechselungen, weil sie leicht voneinander geschieden und abgelöset werden können; und in dieser Absicht, wie auch, weil sie kein vollkommenes Continuum ausmachen, nennet man sie lose Gänge.

§. 6.

Die Berg- oder Steinart, welche zuweilen zwischen den Gängen und Felsarten stehen, und

welche

welche feiner oder milder, wie die Felsart, aber gröber, wie die Gangart, ist, mit oder ohne Abwechselung, mit oder ohne Erzt, nennet man Gangstein, zum Unterschiede der Gangart, (§. 5.) welche des Hauptganges Bergart ist.

Anmerk. Dieser Gangstein ist eben das, was einige Salband nennen, welcher doch mehr für eine Gränzscheidung zwischen dem Felsen selbst und dem Erztgange angesehen werden muß. Man findet ihn nur an zwo Seiten bey den Erztgängen, nämlich, an den Seitenklüften; die übrigen Theile des Erztganges sind offen, und befestigen sich an den Felsen.

§. 7.

Bey Erztgängen hat man folgende Umstände in Acht zu nehmen:

1) Die Strecke der Gänge nach dem Luftkreise;
2) das Fallen der Gänge, in Ansehung der Horizontallinie;
3) die Breite, oder die Grösse (nach dem Schwed. die Mächtigkeit) der Gänge;
4) den Ursprung der Klüfte und Ritzen in den Gängen;
5) die Ausbreitung und Vertheilung der Gänge;
6) wie die Gänge liegen, oder hängen;
7) die Veredelung, oder Verdrückung der Gänge.

§. 8.

Ein streichender Gang (§. 7. No. 1.) wird derjenige genennet, welcher in seinem Salbande sich gegen einen gewissen Luftkreis streckt. Dießfalls nennt der Bergmann den Gang Stry, dessen Direction sich, der Länge nach, gegen einen gewissen Luftkreis richtet.

Anmerk. 1. Dieses Streichen, oder Gestrecke, muß nach einer Linie gemessen werden, welche gerade ausgezogen werden muß, und zwar nach der Länge des Ganges. Dennoch aber muß man auch wissen, daß gar oft ein Erztgang nicht immer gerade fortgehet, sondern sich zuweilen krümmet, oder herumbeuget, und zwar bald nach der einen, bald nach der andern Seite; gleichwohl gehen doch die Hauptgänge meistens ziemlich gerade fort, und ob sie schon auch zuweilen einige Buchten machen, so werden sie doch nicht daselbst abgeschnitten, oder verdrückt.

Anmerk. 2. Das Streichen der Gänge nimmt da seinen Anfang, wo sich die Adern auf der Oberfläche äussern. AGRICOLA de re Metall. p. 40. behauptet, es könnte die Richtung der Gänge, oder das Streichen, nach den Absätzen oder Abschüssen der Gebürge, oder Felsen, bestimmt werden, und das Oppositum des Luftkreises, gegen welchen die Absätze, oder Abstürze, befindlich sind, müsse man für den Anfang des Erztganges halten, z. B. Wenn die Absätze oder Abstürze des Gebürges gegen Westen stehen:

hen: so muß der Anfang der Adern von der Ostseite gesetzet werden. Der Verfasser der 1749. herausgekommenen Markscheidekunst ist der Meynung, es müsse der Anfang der Adern davon gerechnet werden, wo die meisten daran stossenden Klüfte herkommen; kommen diese aus Süden, so muß auch der Anfang der Ader, oder das Streichen des Ganges, von daher gerechnet werden. Dieser Verfasser verwirft aber auch alle diese Eintheilungen, welche nach dem Luftkreise den Anfang und das Ende der Gänge bestimmen, weil man in Ansehung des Anfanges des Gestreckes in Ungewißheit wäre.

§. 9.

Die Strecke, oder das Streichen der Erztgänge nach dem Luftkreise pflegt man auf folgende Art einzutheilen:

1) Morgengang, Frühgang, Frühgestrecke, nennet man den Erztgang, welcher zwischen Ost, Süd und Südost, wie auch zwischen Südwest und Nordwest, streichet, und seinen Anfang von der Ostseite nimmt.

2) Abendgänge, Späthgänge, Späthgestrecke, nehmen ihren Anfang von der Westseite, und streichen nach der Ostseite, und hieher rechnet man die Gänge, welche zwischen West-West-Süd und Ost-Nordost streichen.

3) Mittagsgänge nehmen ihren Anfang in Süden, und streichen gen Norden, und liegen zwi-

zwischen Süd-Ost-Süd und Nord-Nord-West.

4) Mitternachtsgänge nehmen ihren Anfang in Norden, und streichen nach Süden, zwischen Nord-Nordost und Süd-Südwest; dergleichen sind zum Theil die Lappländischen.

Anmerk. Von allen diesen streichenden Gängen werden die Abendgänge und die Mittagsgänge für die besten gehalten, und nächst diesen die Morgengänge.

§. 10.

In Ansehung des Fallens und Anstossens der Erztgänge gegen die Horizontallinie (§. 7. No. 2.) werden sie von den Bergleuten in Fallende Gänge, in Schwebende, und in Stürzgänge eingetheilet.

1) Fallende Gänge sind entweder

a) Lothfallende, oder seigerfallende Gänge. Diese werden auch stehende Gänge genennet, und sind meistens perpendiculär gegen die Horizontallinie, und weichen höchstens 10 Grad von der Perpendiculärlinie ab. Der Bergmann spricht davon: Die Tiefe und die Quere des Ganges streichen gerade nieder bis in den Boden, oder bis auf den Grund, die Seiten des Ganges aber in die Höhe.

b) Donlegige Gänge sind alle diese, welche in ihrem Fallen vom 10ten bis zum 80sten Grade unter der Horizontallinie gezählet werden können.

Anmerk.

Anmerk. Andere machen einen Unterschied zwischen flachen und donlegigen Gängen, und rechnen diejenigen unter die flachen Gänge, die ihr Fallen zwischen dem 50 und 80 Gr. haben, welches 50 Grad von der Perpendikularlinie beträgt. Allein, da die Skribenten und die Bergleute, in der Bestimmung des Unterschiedes zwischen den flachen und donlegigen Gängen, nach Graden zu zählen, selten übereinkommen: so haben wir lieber den Unterschied ausschliessen, und hierinn dem Herrn Bergrath Brandt folgen wollen. S. die Schwed. Abhandlungen vom Jahre 1745.

2) Schwebende Gänge sind diejenigen, welche entweder horizontal gehen, oder bis zu oder mit dem zehnten Grade von der Horizontallinie fallen.

Anmerk. Diese schwebenden Gänge werden von andern für Flölze gehalten; allein, wie diese voneinander unterschieden sind, das werden wir hernach zeigen.

3) Stürzgänge; diese sind zweyerley:

a) Stürzende Erztgänge, da die fallenden oder schwebenden Gänge bald in die Höhe, bald heruntersteigen, und zuweilen sich ihrem vorigen Fallen, oder Schweben, ganz entgegen beugen, zuweilen aber stehend, oder auch donlegig sind, u. s. w.

b) Widersinnige Gänge werden diejenigen genennt, welche ihre Strecke nach dem Luftkreise ändern, und bald in den einen, bald in den andern Luftkreis fallen.

Anmerk. 1. Wenn streichende Gänge sich von einer Höhe niederstürzen, so pflegen sie sich bald wieder zurückzuwenden.

Anmerk. 2. Selten verändert ein streichender Gang seinen nach dem Luftkreise angefangenen Strich, gar oft aber sein Fallen.

§. 11.

Die Breite oder Mächtigkeit der Gänge (§. 7. No. 3.) muß nach der Distanz betrachtet werden, welche zwischen den Salbändern und söhligen (Schw. Skjölgänger) Gängen ist, welche nach Zollen, Ellen und Lachtern abgemessen wird; und man hat solchergestalt:

a) Breite, oder mächtige Gänge, welche ½ Fuß, 1 Fuß bis 2 Ellen, zuweilen auch 1, 2 oder 3 Lachtern, und mehr, breit sind.

b) Schmale, oder schwache Gänge, welche nur einige Zolle, höchstens eine Viertelelle, breit sind.

Anmerk. Diese Eintheilung in breite und schmale Gänge kann nur an gewissen Oertern Statt finden; an solchen Oertern aber, wo die Gänge 15, 18 bis 20 Lachtern breit sind, wird ein Gang von einer Elle breit für schwach gehalten.

ten. Ueberdieß ist zu merken, daß ein Gang nicht immer gleich breit ist, denn die Gänge nehmen immer in ihrer Breite ab, oder zu; und beydes erhöhet oder verringert sich, sowohl nach der Oberfläche der Erde, als auch in der Tiefe, entweder durch eine dem Gange begegnende lose oder harte Bergart, oder durch Trümmer, welche bald in den Gang hineinfallen, bald auch von demselben abfallen, ingleichen auch durch andere Zufälle.

§. 12.

Die Erztgänge leiden auch zuweilen andere Verletzungen und Anstösse, entweder durch grosse Adern und Klüfte, oder durch kleine Spalten, oder Ritze und Splitter (§. 7. No. 4.), die man Trümmer nennet.

1) Die zustossenden Klüfte und Erztgänge sind insonderheit von zweyerley Beschaffenheit:

a) Einige Gänge schneiden einander ab, und zwar, entweder querüber, in einem geraden Winkel, und alsdenn nennet man den verletzten Gang, welcher den Abschnitt in dem Hauptgange macht, einen Quergang, oder Kreutzklüfte; oder schrägeüber, in einem stumpfen Winkel, und alsdenn nennet man den verletzten und abschneidenden Gang einen **Ortschicks übergekommenen Gang**.

b) Einige Gänge sind zustossende, aber nicht abschneidende Gänge, welches sich eräugnet, wenn **donlegige** Gänge zusammenstossen,

sen, oder, wenn sich eine Kreutzkluft nach dem Erztgange verfüget, und mit demselben zusammenläuft.

Anmerk. 1. Zuweilen eräugnet es sich auch, daß ein Hauptgang von dergleichen zulaufenden und abschneidenden Gängen, entweder aus seinem Streichen oder Fallen gerissen, oder auch zertheilet wird. Es geschiehet auch gar oft, daß die zustossenden, nicht aber abschneidenden Gänge die Hauptgänge aus ihrem Fallen, oder ihrer Donlege, stossen.

Anmerk. 2. Wenn hier und hernach, nach der Redensart der Bergleute, gesagt wird, es werde ein Erztgang von einem andern Erztgange, oder von einer Kreutzkluft, zerrissen, zertheilet, oder auch verstossen: so muß man es nicht so verstehen, als wenn der eine Gang active dergleichen Gewaltthätigkeiten an einem andern ausüben könnte, sondern die Meynung ist, es habe dasjenige, was Ursache an solchen Klüften und Adern gewesen ist, und wovon sowohl diese Fälle, als auch die Stellungen und Veränderungen der Berge abhängen, die Verrückungen active verursacht.

Anmerk. 3. Wenn sich eine Kluft auf der Oberfläche zeiget, aber nicht wieder fällt, sondern gleichsam auf dem Erztgange liegen bleibet, so wird dieselbe eine hängende Kluft genennet.

2) Zustossende Trümmer nennet man die schmalen Klüfte, Gänge, Ritze und Splitter,

welche

welche nicht viel über einen Messerrücken breit sind, und es werden gar oft Hauptgänge, so, wie von den zustossenden Gängen Anmerk. 1. bemerkt worden, auf eben diese Art von diesen kleinen zustossenden schmalen Klüften und Trümmern aus ihrem Striche und Falle nach einer andern Seite geworfen.

Anmerk. 1. Wenn kleine Klüfte, oder Ritze, einen Hauptgang in der Quere abschneiden, wie bey Korigsberg in Norwegen, so wird dieses eine Veränderung vom Mittler genennet, wodurch der Hauptgang sich senket, oder streichet; wie der Herr Bergrath, Dan. Tilas, in seiner Bergmannsprobe S. 20. §. 14. V. angeführet hat.

Anmerk. 2. Es sind überhaupt bey zustossenden Adern und Klüften folgende Puncte zu bemerken:

a) Ein einzelner Erztgang ist selten gut, so bald aber ein anderer darzu kommt, wenn es auch nur eine kleine Ritze wäre, so pflegt doch dadurch eine Muthmassung einer reichen Erztgiebigkeit zu entstehen.

b) Je mehr Adern und Klüfte auf den Erztgang stossen, destomehr Hoffnung pflegt man alsdann zu edlern und bessern Erzten zu haben.

c) Zuweilen eräugnet es sich, daß ein guter Erztgang von zustossenden Klüften verunedelt und verdorben wird, welches von der Natur

und Beschaffenheit der Gänge und der zustossenden Klüfte abhänget; denn, wenn zu einem in Homberg stehenden Kupfererzte eine Kluft vom Eisenerzte stossen sollte, so kann es nicht anders seyn, als daß das Kupfererzt am Kupfer arm, und hingegen mehr eisengebunden werden muß.

d) Wie ein Hauptgang gar oft von zustossenden Adern und Klüften 1, 2, und zuweilen 3 bis 4 Lachtern weit aus seinem Striche, oder Falle, geworfen wird, das ist schon zuvor angemerkt worden. Ein erfahrner Metallforscher muß solches genau bemerken, damit er nicht vom Hauptgange abweichet.

§. 13.

In Ansehung der Ausbreitung und Theilung der Erztgänge (§.7. No. 5.) ist zu merken, daß sie auf zweyerley Art geschiehet:

1) Wenn sich die Adern theilen, und nicht wieder zusammenkommen.

2) Wenn die sich getheilten und ausgebreiteten Adern wieder zusammenlaufen.

Anmerk. 1. Ein Bergmann muß einen Unterschied zu machen wissen zwischen einer Ader, welche sich theilet und ausbreitet, und einer Ader, welche zustossende Gänge und Klüfte hat. Der Unterschied bestehet darinn, daß die zustossenden Adern und Klüfte niemals den Ab-

sätzen

sätzen und Abschüssen des Felsens nachfolgen; allein, wenn sich eine Ader theilet, so folgen sowohl die Zweige derselben, als auch der Hauptgang, oder der Stamm, allezeit den Absätzen und Abstürzen des Felsens und dessen Richtung nach; zu geschweigen, daß ein getheilter Erztgang in seinen Streichen immer schwächer und schmäler wird, da hingegen ein Erztgang, welcher zustossende Adern und Klüfte hat, immer stärker und breiter wird.

Anmerk. 2. Ein Fels, welcher zwischen einem getheilten Erztgange durchläuft, oder, welcher zwischen zween gerade laufenden oder zur Seite laufenden Erztgängen stehet, wird **Rihlberg**, oder **Keilberg**, genennet.

§. 14.

Alle Erztgänge haben ihr **Hängendes** oder ihr **Liegendes** (§. 7. No. 6.); das Liegende ist dasjenige, worauf ein Gang mit seiner Seite ruhet und lieget; das Hängende ist dasjenige, was zum Dache, oder zur Bedeckung der andern Seite des Erztganges, dienet.

Anmerk. 1. Dieses Hängende und Liegende hat insonderheit sein Absehen auf **donlegige** Gänge. Bey schwebenden Gängen ist das Hängende gleichsam das Dach, und das Liegende der Fußboden. Bey recht seigerfallenden Gängen nennen einige Bergleute dasjenige das Liegende, was, wenn man in einem solchen Gan-

ge das Gesicht nach Süden wendet, auf der rechten Seite ist, und was alsdann auf der linken Seite ist, das nennen sie das Hängende.

§. 15.

Was die Veredelung der Erzte in den Gängen (§. 7. No. 7.) betrifft, theils in Ansehung der Güte, theils in Ansehung der Vielheit, oder des Reichthums, und die Verdrückungen der Erztgänge, oder andere Nachtheile, welchen die Erztgänge durch verschiedene zustossende Zufälle unterworfen seyn können: so muß man bekennen, daß, wie wichtig diese Kenntniß auch einem Bergmanne seyn könnte, man doch so wenig bisher davon angemerket, oder ausgearbeitet findet. Zu einiger Erklärung dieser Sache wollen wir soviel, als wir von andern davon haben erforschen können, allhier beybringen, ausser dem, was wir bereits in dem vorhergehenden §. davon angeführt haben.

1) Erzte zu veredeln, das ist, dieselben entweder ihrem Gehalte, oder ihrer Vielheit nach, oder auch in beyden, zu verbessern und zu vermehren, das geschiehet

a) nicht allein durch zustossende Adern und Klüfte, wodurch die Erztgänge stark werden, und, wie der Bergmann spricht, einen Bauch schlagen; sondern auch

b) gar oft durch Gangstein und Bergarten, welche, indem sie mitfolgen, einen schwa-

chen

chen und armen Erztgang verbessern. Allein, wie sich ein solcher veredelnder Gangstein gegen eine jede Erztart verhält, das ist noch nicht mit Gewißheit ausgemacht.

c) Ebenfalls werden auch die Gänge zuweilen von andern söhligen Gängen (Skjölgänger) veredelt, welche, entweder in der Quere, oder schief, über die Erztgänge hinwegstreichen. Und da diese die Erztgänge in ihrem Fallen, selten aber in ihrem Streichen, verändern, so findet es sich, warum

d) eine Veredelung zu erwarten stehet, wenn die Erztgänge ihr Hängendes und ihr Liegendes verändern, (§. 14. Anmerk. 2.)

e) Erztgänge pflegen auch in der Tiefe veredelt zu werden, wie man am Eisenerzte Beyspiele hat, welches nach der Oberfläche zu gebrochen, oder kiesgebunden gewesen, hingegen in der Tiefe gutgeartet ist.

2) Erztgänge werden verdrückt, verunedelt und verringert,

a) theils von einer starken oben darüber stehenden und drückenden Felssäule, wodurch die schwebenden Gänge und Flötze würklich verdrücket werden;

b) theils, wenn die Gänge sich in viele Zweige und kleine Striemen ausbreiten, entweder nach der Oberfläche zu, oder in der Tiefe;

c) theils, wenn sie, der Stärke oder Mächtigkeit nach, von verschiedener Bergart, welche nicht, oder wenigstens nicht so genau, bey einer jeden Erztart bestimmet ist, verdrückt oder verringert werden, da sie denn auch gar oft von einer solchen verdrückenden Bergart aus ihrem rechten Streichen, oder Fallen, geworfen werden. Wobey ein Bergmann zu merken hat, daß ein Erztgang in seinem Fallen mehrere und grössere Veränderungen macht, als in seinem Streichen; doch, daß niemals ein Erztgang sich in seinem Fallen verändert, wenn er nicht auch zugleich in der Tiefe sein Streichen verändert. S. die Markscheidekunst S. 249. §. 579. welches doch Junker in Conspect. Chem. T. I. Cap. de Metall läugnet, indem er behauptet, daß sich ein Erztgang in seinem Streichen selten, oder niemals, verändere. Die Klüfte der Gebürge und die Söhlen, (Skjölarna) wie auch die Schleppung und das auf einmal Aufhören der Berge, (Bergets Stupning og Slapning), welches bey den Klüften wahrgenommen wird, sind gewisse Wegweiser und Anzeigen zur Wiederfindung der verdrückten und verlohrnen Erztgänge. Man findet dieses weiter ausgeführt in den Schwed. Abhandlungen vom Jahre 1751. S. 44. folgg. (*)

d) theils,

(*) Man findet auch daselbst eine ausführlichere Beschreibung, um sich einen deutlichern Begriff von

d) theils, da sie ihrer ganzen Breite nach von einer Kluft, oder fremden Bergart, abgeschnitten werden, und daher auf die Art, wie vorhin gemeldet ist, wieder gesuchet werden müssen;

e) theils durch eine Verunedelung, oder Verwandelung in ein geringeres Erzt; dieses geschieht, entweder

†) in der Tiefe, da sie entweder ein anderes Erzt liefern, z. B. die Zinngruben in Cornwall in Engelland, welche sich in der Tiefe mit Kupfererzte verwechseln. S. auch Triewalds Rede vom Grundstoffe und von den Ursachen zur Nahrung — der Metalle —; oder auch, wenn sie ein geringeres Erzt geben, so, wie die meisten schwedischen Kupfergruben, welche meistentheils in der Tiefe ein geringers Erzt geben, als nach der Oberfläche zu;

††) oder, es wird auch diese Verringerung der Erzte durch fremde zustossende Adern und Klüfte (§. 12. Anmerk. 2. c.) verursachet.

von allen diesen Gängen, von ihren Namen und Abänderungen zu machen, auch, wie die Lagen der Gänge abgemessen werden. D. Uebers.

§. 16.

Stockwerk, Erztstock, ist eine starke Sammlung vom Erzte, wie auch von einer grossen Höhe. Herr Bergrath Brandt spricht in den Abhandl. der Schwed. Akademie vom Jahre 1745. das Stockwerk könne für eine Sammlung oder Zusammenstossung von vielen streichenden Gängen unter verschiedenen Stellungen gehalten werden. Andere halten das Stockwerk für ein Nest, wo das Erzt über sieben Lachtern breit gebrochen wird; welches daher kömmt, daß verschiedene Gänge und Flötze in ihrem Streichen und Fallen auf einer Stelle zusammenstossen, und einander abschneiden.

Anmerk. 1. Ein Stockwerk ist 8, 10, auch zuweilen wohl über 100 Lachtern breit; und da man bey Stockwerken nicht kann gewahr werden, ob sie der Länge nach, wie andere Gänge, streichen, auch nicht, ob sie hängend oder liegend sind, ungeachtet sie nach der Tiefe zugehen: so sind andere der Meynung, man müsse ein Stockwerk unter die Nieren, oder Drusenwerke, rechnen, ungeachtet ein Stockwerk das Drusenwerk weit übertrifft. Nimmt man es für eine Sammlung vom Erzte: so dürfte es eher für Nester, oder Nierenwerk, angesehen werden können, als

daß

daß man es für eine Zusammenstossung von vielen, entweder abschneidenden, oder parabel-laufenden, Erztgängen ansiehet, welches aus folgendem §. zu schliessen seyn wird.

Anmerk. 2. Einige nennen einen solchen Erztstock ein Geschiebe; allein, wir glauben, daß, wenn lose Steine, welche keinen Zusammenhang mit dem Felsen, oder Gebürge, oder mit der Erde, worauf sie liegen, haben, und in Ansehung des Gebürges, oder der Erde, fremde sind, und auf einigen Stellen zusammen liegen, eine solche Sammlung von losen Steinen mit grösserm Rechte ein Geschiebe genennet werden kann.

§. 17.

Drusenwerk ist, wenn hin und wieder Erzt in einem Gebürge, in Stein und Erde, und zwar in kleinen Fleckchen, oder Flitterchen, eingesprengt stehet, ohne einen gewissen söhligen Gang zu haben. Ist dieses Erzt in kleinen Stückchen, so saget man, es sind Fleckchen, ist es aber in grössern Stücken, so saget man, es ist in Nieren, oder Drusenwerke. Hieraus erhellet, daß ein solches Erzt nicht streichend, und eben so wenig hängend, oder liegend ist, ungeacht es sich nach der Tiefe zu ausdehnen kann.

Anmerk. 1. Die Deutschen machen einen Unterschied unter Nieren und Nestern, in Ansehung der Breite, oder Stärke. Nieren nennen sie das, wenn eine Kluft vom Steine, oder Erzte, hin und wieder eingenommen wird, wenn die Kluft auch nicht davon angefüllet wird. Nester nennen sie das, wenn sich viele Erztgänge einander überstreichen, also, daß die Erztgänge nicht mehr gefunden werden können. Diesem zufolge werden die Stockwerke zu den Nestern gerechnet. (§. 16. Anmerk. 1.) Siehe die Markscheidekunst, S. 260. §. 603.

Anmerk. 2. So, wie die Frucht selten weit vom Stamme entfernt ist, so ist auch selten dergleichen Drusenwerk weit von den Erztgängen entfernet.

§. 18.

Seifen- oder Waschwerk ist eine Sammlung von losen Steinen, welche ohne Zweifel bey einer allgemeinen Zerstörung von den Gebürgen losgerissen worden, und sich hernach auf einer Stelle versammlet haben. Waschwerk wird es genennet von der Aehnlichkeit, die es mit demjenigen hat, was sich bey dem Waschen der Erzte sammlet, und weil es eine eben solche

Mi-

Mischung vom Erzte ist. Ein solches Waschwerk streichet nicht, wie andere Erztgänge, sondern es pflegt insgemein horizontal, ohne einige Neigung, zu liegen. Das Kupfererzt bey Stollberg lieget in einem harten Leimen, oder Thone. Zinnerzte sind insgemein Waschwerke. Die heßischen Kiesnieren liegen in einem weissen Thone.

Anmerk. Das ist es, was wenigstens von einigen auch Geschiebe genennet wird. (§. 16. Anmerk. 2.)

§. 19.

Flötzwerk ist von der Beschaffenheit, daß seine Bergarten aus Schiefer und ordentlichen Schichten, oder Lagen, bestehen, welche nicht so, wie streichende Gänge, ihre ordentlichen Salbände, oder Oeffnungen, veredelnde oder drückende Bergarten, haben. Daher kann man sicher glauben, daß es in den Gebürgen, wo man keine Schichten, oder Lagen, finden kann, auch keine Flötze giebt.

Anmerk. 1. Hieraus ist leicht zu sehen, wie man ein Flötzwerk von einem schwebenden Gan-

ge

ge unterscheiden kann. Es pflegen auch einige diese Flötze horizontale Gänge zu nennen, welche sie doch nicht sind. Ein Exempel von dergleichen Flötzen giebt uns der Kupferschiefer.

Anmerk. 2. Das, was über den Flötzen lieget, wird ihr Dach genennt, und was unter denselben lieget, und worauf die Flötze liegen, das heisset der Fußboden, oder die Sohlen. Unter dem Liegenden des Flötzes wird also der Fußboden, und unter dem Hängenden desselben das Dach, verstanden.

Anmerk. 3. Flötze liegen selten sehr tief, sondern meistentheils nur einige Lachtern, wiewohl man sie auch zuweilen zu hundert Lachtern tief findet.

V

Kurze Abhandlung

Vom Gipse;

von

Herrn Peter Kalm

Vom Gipse.

Vorrede.

Unter andere nöthige und nützliche Bergarten, welche alle Verehrer des Vaterlandes, aus den schwedischen Gruben gebrochen zu sehen, wünschen, gehöret auch unstreitig diejenige Bergart, welche wir Gips, oder Gipsstein, nennen.

Diese Steinart hat man, soviel uns bekandt ist, noch nicht in Schweden gefunden (*); daß sie aber bey uns sowohl, wie bey den Ausländern, angetroffen werden kann, das wird wohl niemand mehr in Zweifel ziehen, nochweniger aber gar läugnen, zumal, da wir so viele andere Vorzüge durch andere vortreffliche und unerwartete Entdeckungen im schwedischen und finnländischen Grunde und Boden

den besitzen. Und dieses ist ohnedieß nicht die geringschätzigste Sache, wodurch unser liebes Vaterland, insonderheit ein Theil von Finnland, dem Ansehen nach, mit denen in Europa mit den meisten Mineralien versehenen Ländern zu vergleichen ist.

(*) Der Herr Vicepräsident und Archiater, Magnus von Bromell, spricht in seiner Mineralogie Seite 30. er habe ganz artige Proben auf Gipsdrusen aus Gothland, Dannemora und Hellestadts Eisengruben gehabt, insonderheit aber aus Gislöfs Bleygestrecke bey Cimbrishaven in Schonen, woselbst dergleichen Gipsdrusen von verschiedener Farbe und Gestalt im Ueberflusse gefunden werden sollen; und man fände in Schweden Gips, obschon nicht vom besondern Werthe; doch kann es auch seyn, daß es nur Spathdrusen sind. Er berichtet zwar auch auf der folgenden Seite, er habe, ausser einer Probe von Gothenburg, ein überaus klares, dabey schiefes Stückchen Würfelspath gehabt, wovon der allerfeinste Gips sollte gebrannt werden können. Er kann aber auch wohl den Gipsspath mit Kalkspathe verwechselt haben.

Der Herr Archiater und Ritter Linnäus spricht auch S. 196. seiner schonischen Reise: es hätten ihm die Leute in Malmöe berichtet, wie daselbst bey dem Limnhavner Kalkbruche Gips zu finden sey; da er aber, weder selbst dahin zu kommen, noch durch andere ein Stück davon

von zu erhalten, vermögend gewesen: so darf man daran noch zweifeln, ob sich die Sache also verhält. Inzwischen verdiente sie, genauer untersucht zu werden, wenn solches noch nicht geschehen ist.

Es wäre also höchstens zu wünschen, es möchte einer so angelegenen Steinart, wie der Gips für unser liebes Vaterland ist, von uns in Schweden besser nachgeforschet werden. Wir senden dafür ein ansehnliches Geld zu den Ausländern; es wäre gleichwohl weit nützlicher und rühmlicher, wenn wir es ersparen könnten, und unsere Freygebigkeit zur Entdeckung inländischer Produckten bewiesen, als daß wir es den Ausländern zuwenden.

In Betrachtung dieser Umstände habe ich geglaubt, meiner Schuldigkeit gemäß zu handeln, wenn ich etwas vom Gipse sagte, und mich zugleich bestens bemühte, einige Spuhren und Merkmaale auszuforschen, wodurch man den Gips entdecken könnte. Ich hatte mir zwar vorgenommen, diese Materie mit mehrerm Geschmacke und ausführlicher auszuarbeiten, als anjetzt geschiehet; allein, die wenige Zeit, die mir meine langwierige Krankheit übrig lässet, verbiethet mir dieses gänzlich. Dennoch aber lebe ich der Hoffnung, es werde der geneigte Leser nach seiner Großmuth, sowohl in Ansehung meiner Umstände, als auch in Betrachtung dieser Arbeit selbst, ob sie schon trocken und ohne alle Zierde ist, milde und geneigt davon urtheilen.

§. 1.

Wenn wir in die Werke der Skribenten der ältern Naturgeschichte sehen, so finden wir, daß sie insonderheit von dreyerley Bergarten reden, welche den Namen vom Gipse führen, und auch eben darzu gebrauchet worden sind. Die erste war eine Erdart, die man in Tymphäa in Griechenland fand a). Sie hatte die besondere Eigenschaft, daß sie zum Gipse tauglich war, ohne daß man nöthig hatte, sie zu brennen, welches doch sonst mit allen Gipssteinen geschiehet; denn man brauchte sie nur mit Wasser zu vermischen b). Und diese that eben dieselben Dienste, wie der Alten Cimolia, oder unsere Walkererde; daher auch Plinius spricht: Graecia pro Cimolia Tymphaico utitur Gypso c).

Die andere war eine eigentliche Gipsart, die man auf der Insel Cypern fand, und welche

a) Man sehe hiervon und von den folgenden Arten des Theophrasti Eresii περὶ τῶν λιθων βιβλίον, pag. 148. seqq. nach der englischen Version von Joh. Hill.

b) Joh. Hill, welcher auch Noten über erwähnten Theophrast geschrieben, hält dafür, sie wäre eine Mergelart gewesen, und berichtet, man fände noch dergleichen bey der Stadt Grodwood im Herzogthume Richmond in Sussex, wie auch in Clipstons Steinbruche in Northamptonshire in Mercia in Engelland.

c) In Historia natural. Lib. XXXV. Cap. 17.

che wir Selenites, oder Lapis specularis, nämlich Selenit, oder Marieneis, wie auch Marienglas, nennen. Sie führte auch den Namen Metallum Gypsinum, oder Gipsmetall d), in so weit diese Art für die beste angesehen ward, Gips daraus zu brennen; welches letztere auch Plinius mit folgenden Worten anzeiget: Omnium autem optimum fieri compertum est, (Gypsum nimirum) e lapide speculari squamamque talem habente e). Von diesem griechischen Gipse bezeuget Theophrast, er werde daselbst in Menge gefunden, und zwar gar nicht tief, denn, wenn man nur oben etwas Erde weggenommen hätte, so hätte man ihn sogleich finden können.

Die dritte war auch eine Gipsart, die fand man in Syrien, und war dem Alabaster, oder Marmor, ähnlich. Daß sie auch würklich zum Theil Alabaster, und insonderheit Alabastrit, gewesen, wenigstens zum Theil die Art, so wir eigentlich Gips nennen, davon überzeuget uns Plinius f), wenn er davon in folgenden Ausdrücken redet: *Qui coquitur lapis (scilicet Gypseus) non dissimilis Alabastritae esse debet, aut marmoroso; in Syria durissimos* g) *ad id eligunt;*

d) Siehe Hills Noten über den Theophrast, p. 152.

e) In Hist. natur. Lib. XXXVI. Cap. 24.

f) Hist. natur. Lib. XXXVI. Cap. 24.

g) Man muß dieses nicht so verstehen, als ob man aus allen den härtesten Steinen, die man gefunden,

eligunt; welches uns auch Theophrasts umständliche Beschreibung des syrischen Gipses, und dessen Natur, Beschaffenheit und Nutzen lehret, und welches alles mit unserm eigentlichen Gipse übereinstimmet.

Von diesen drey Arten nun erhielten die Alten ihren Gips. Wir wollen nunmehro auch auf die Neuern kommen.

Nachdem man die Mineralien in den neuern Zeiten in eine systematische Ordnung und Eintheilung gebracht hat, so haben sich auch die Bergarten, welche den Namen **Gipsarten** bekommen, beträchtlich vermehret.

Der Herr Archiater und Ritter **Linnäus**, wie auch Herr Professor **Wallerius**, haben insgemein lauter Steine zum Gipse gezählet, und keine Erdarten, wie in den vorigen Zeiten geschahe; und insonderheit haben sie den Gipsstein unter

---

den, und darzu ausgesucht, Gips gebrannt hätte; denn dieses ist nicht möglich; obgleich Plinius gleich darnach spricht: Coquuntque fimo bubulo, ut celerius urantur; welcher Umstand falsch ist; denn man findet davon beym Theophrast selbst nichts, aus welchem doch Plinius, wie er selbst bekennet, seine Nachricht genommen hat; es sey denn, daß die Steinarten, welche, Gips daraus zu brennen, genommen wurden, ziemlich hart gewesen; dergleichen z. E. der Alabastrit war.

ter die Kalkarten gerechnet. Sie kommen also, in Ansehung der Classen und Ordnungen, miteinander überein, in Ansehung der Generum aber unterscheiden sie sich; denn der erste hat sie unter dem Namen Marmor angeführet, der andere aber macht ein besonderes Genus, oder Geschlecht, daraus.

Der berühmte Professor Pott in Berlin ist von der Eintheilung dieser beyden grossen schwedischen Steinkenner abgegangen, und hat geglaubet, es möchte nicht hinlänglich seyn, wenn die Gipssteine ein besonderes Geschlecht ausmachten, er hat daher eine ganz neue Abtheilung, oder Ordnung, daraus gemacht.

Der sel. Bischoff Browallius, dessen frühzeitigen Tod wir alle billig empfinden, soll in seinem mineralogischen Manuscripte, welches von einem jeden mit Ungedult erwartet wird, mit dem Herrn Pott übereinstimmen. Wer es aber von diesen grossen Naturforschern und Steinkennern am besten getroffen habe, dieses kann und will ich anjetzt nicht bestimmen. Ich will aber dennoch in dieser kurzen Abhandlung der Mineralogie des Herrn Prof. Wallerius, als der auf unsern Akademien am meisten angenommenen und gebräuchlichsten, folgen, und, nach Anleitung derselben, kürzlich zu erkennen geben, was unter dem Gipse, oder Gipssteine, überhaupt verstanden wird; zugleich aber werde ich an-

zeigen, welche Arten zu unsern Zeiten darunter gerechnet werden.

§. 2.

Gypsum, insgemein Gips, ist eine Steinart,

1) deren Theilchen eine gewisse Figur haben, und entweder rhomboidalisch und kugelförmig vermischt, oder rhomboidalisch-blätterricht, (lamellosae) oder fadenartig, mehr oder weniger deutlich sichtbar sind.

2) Die Gipssteine zerbrechen, entweder in ungewisse Stücke, oder in Scheiben, oder in Fäden.

3) In Ansehung der Härte sind sie meistentheils so locker, daß sie mit den Fingern zerrieben, oder wenigstens mit dem Messer zerschnitten werden können; daher sie auch meistentheils keine Politur annehmen wollen.

4) Im Feuer calcinirt und mit Wasser vermischt bekommen die meisten a) eine harte Consistenz; aus der Luft zieht der Gipsstein wenig oder gar keine Feuchtigkeit an sich, erhitzet sich auch davon nicht, sondern es bleiben solchergestalt die meisten a) unbeschädiget, ohne in der Luft

---

a, a) In so weit der Alabaster, nachdem er calcinirt, und mit Wasser vermischet worden, nicht erhärtet, sondern sich, wie ein Kalkstein, verhält, zumal,

Luft weiter zu zerfallen, worzu sie durch das Brennen im Feuer eigentlich gebracht werden. Ferner giebt der Gipsstein, nach der Calcination mit Salmiakgeiste gerieben, keinen urinösen Geruch, wovon aber einige Arten ausgenommen werden b).

5) Roh gähret der Gips nicht mit Scheidewasser, oder andern sauern Geistern, einige, nachdem sie calciniret sind, ausgenommen b).

Unter das Gipsgeschlechte (Genus) zählet Herr Prof. Wallerius folgende Arten (Species):

---

zumal, da er auch von der Luft nicht unbeschädigt bleibt: so bin ich in dieser allgemeinen Beschreibung des Gipses genöthiget gewesen, mich in beyden Stellen des Ausdrucks, die meisten, zu bedienen.

b, b) Nicht der Alabaster allein hat diese Eigenschaft; denn im ersten Falle trifft es auch mit dem bononienser Steine ein, welcher mit allen sauern Geistern einen widrigen Geruch von sich giebt; und im letztern Falle trifft beydes mit dem bononienser und dem eigentlich sogenannten Gipssteine ein; daher habe ich mehr als eine Ausnahme machen müssen. Anmerk. d. Uebers. der Herr Verfasser zielet hier auf den Herrn Prof. Wallerius, welcher in seiner Mineralogie §. 38. 4. nur allein den Alabasterstein, als eine Ausnahme, angeführet hat.

1) Alabaster. Alabastrum.

2) Gips. Gypsum.

3) Gipscristallen. Gypsum cristallisatum.

4) Selenit, Spiegelstein. Selenites.

5) Schiefergips. Gypsum lamellosum.

6) Strahlgips. Gypsum striatum.

7) Klarer oder durchscheinender Gips. Gypsum solidum.

8) Leuchtender Gipsstein, bononiensischer Stein. Phosphorus bononiensis.

9) Nierenstein. Lapis nephriticus.

Aus dieser letztern Gipsart machte man in vorigen Zeiten in der Medicin viel Wesens. Man hielt dafür, es hätten die Geschirre, welche aus diesem Steine gemacht wären, und auf die eine oder andere Art gebraucht würden, die besondere Kraft, den Nierenstein bey den Menschen zu vertreiben; daher sie auch den Namen Nierenstein bekam. Er wurde dießfalls für theuer und rar gehalten, sogar, daß auch eine Theetasse aus diesem Steine in den Zeiten Kaiser Rudolphs II. für 1600 Reichsthaler, oder 8400 Thaler schwedischer Münze, verkauft ward. Dieser Stein ist zwar noch jetzt kostbar, doch hat sein ehemaliger Werth sehr abgenommen; denn man hat in den neuern Zeiten

ten seine ihm zugeschriebene besondere Eigenschaft für nicht allzuwohl gegründet befunden. Er wird aus Amerika, und zwar aus Neuspanien, gebracht, und derjenige, welcher blaugrau, dabey fettig oder schmierig, wie Talg, anzufühlen ist, wird für die beste Art gegen den Nierenstein gehalten. Er wird auch in Europa, und zwar in Spanien, wie auch in Böhmen, gefunden. Man sehe hiervon Savaries Dictionaire universel de Commerce, unter dem Worte: Néphrétique.

Von allen diesen aufgerechneten Gipsarten wollen wir uns nur allein bey der andern Art etwas genauer aufhalten, und die übrigen vorbey gehen; denn an dieser ist unserm lieben Vaterlande am meisten gelegen; und daher wollen wir eine umständliche Beschreibung und Nachricht von derselben mittheilen.

§. 3.

Gips wird vom Herrn Prof. Wallerius S. 69. der deutschen Ausgabe Gypsum particulis parallelipipedeis et globosis concretum genennet. Er ist eine Gipssteinart, welche

1) aus ablänglichten, viereckichten, oder parallelipipedischen Theilchen, wie auch mit runden oder kuglichten dichte nebeneinander liegenden Theilchen, vermischt bestehet, welches aber doch nur schwer zu bemerken ist. Meistentheils

sieht dieser Gips aus, wie grober Zucker, doch ist er nicht von weisser, sondern mehr ins Gelbe fallender Farbe.

2) Man unterscheidet die Gipstheilchen vom Spathe dadurch, daß sie niemals eine reine und deutliche rhomboidalische Figur bekommen; auch bricht sich der Gips nicht würflicht, sondern mehr blättricht, schiefricht und schuppenartig.

3) Die schuppenartigen Theilchen, welche groß und klein fallen, glimmern und glänzen, wie Silber, oder sind auch dem weissen Schimmer ähnlich.

4) Der Farbe nach ist der Gipsstein bald weiß, bald blaßgelb, oder lichtgrau, oder grau, mit schwarzen Flecken, auch röthlicht, oder grün.

5) Er ist so locker, daß er meistentheils zwischen den Fingern zermalmet, mit den Nägeln zerrieben, wenigstens mit dem Messer zerschnitten werden kann, welches aber strenge geht, und bald stumpf wird.

6) Er nimmt keine Politur, nochweniger einen Glanz, an.

7) Er schlägt, so, wie alle andere Arten, am Stahle niemals Feuer.

8) Roh gähret er nicht mit Scheidewasser; wenn er aber calcinirt und pulverisirt ist, so gähret er etwas damit.

9) Wenn er nach vorher gegangener Calcination mit Wasser vermischt wird, so bekommt er eine solche Härte, daß er hernach mit Wasser nicht wieder aufgelöset werden kann.

10) Die eigentliche Schwere desselben gegen das Wasser ist, wie 1, 900 :: 1000.

Man findet von dieser Art:

1) Grobkörnigten Gips. Gypsum particulis maioribus mollius.

Er besteht aus gröbern und grössern Theilen, ist aber dabey ganz locker und weich, also, daß er sich gar leicht zwischen den Fingern zerreiben läßt.

2) Kleinkörnigten Gips. Gypsum particulis minoribus durum.

Dieser ist so hart, daß man mit den Fingern kaum etwas davon abreiben kann; er besteht aus kleinen feinen Theilchen.

3) Sandartig-glänzenden Gips. Gypsum arenarium.

Er läßt, als wenn er aus Sand, oder Sandtheilchen, bestünde, welche schimmernd sind, wie z. B. Glimmersand.

4) Lüneburger Porcellain. Gypsum igne vitro albo obductum.

Er ist ein Gipsstein mit Sande vermischt, welcher im Feuer mit einem weisen Glase überzogen wird.

Anmerk.

Anmerk. Der beste und feinste Gips kommt von Frankreich, wo er im Ueberflusse gefunden und gebrochen wird, und zwar in Montmarter, gleich vor Paris, wo er Pierre de Plâtre, oder Pierre à Plâtre, genennet wird. Er braucht, um gehörig gebrannt zu werden, nur eine Zeit von zwo Stunden. Er wird auch in Dorbyshire und Yorkshire in Engelland gefunden, doch ist er nicht so vortrefflich, wie der französische; denn er ist gröber, und erfordert, ihn zu brennen, mehr als zwo Stunden Zeit. Man findet ihn auch in Pohlen und Liefland.

Hierbey würde es auch so angenehm, als nützlich seyn, die Beschaffenheit und das Verhältniß des Gipses im Feuer anzumerken, sowohl für sich selbst, als auch im Verhältnisse gegen andere Körper, welches nicht weniger beytragen würde, diese Steinart nicht nur recht zu kennen, sondern auch von andern destobesser unterscheiden zu können. Da es aber anjetzt die eingeschränkte Zeit nicht erlaubet, es auch zu meinem Endzwecke eigentlich nicht gehört, welchen ich hoffentlich durch die hier angeführten Kennzeichen bereits erreichet habe, so gehe ich solches mit Fleiß vorbey.

§. 4.

Wenn wir allerhand Arten von Mineralien, oder Erd-, Stein- und Erztarten, aufsuchen wollen: so ist es nicht gnug, daß wir unsere Augen nur blos auf die Oberfläche der Erde richten; denn daselbst finden wir öfters nichts anders, als

Stauberde, Grus und Feldsteine; sondern wir müssen sie auch im Schoosse der Erde suchen, welches ihre rechte Wohnung, und eine sichere und wahre Schatzkammer, ist. Insonderheit liegen einige Bergarten sehr tief in der Erde, und, welches merkwürdig ist, je nöthiger und nützlicher sie im gemeinen Leben sind, je weiter und tiefer liegen sie vergraben; vermuthlich darum, damit wir dürftige Menschen durch dasjenige, was wir näher finden, mehr gereizet werden sollen, uns dessen zu Nutze zu machen, was der Schöpfer in den Schooß der Erde, als uns zugedachte Schätze, niedergeleget hat.

Eben so ist es fast auch mit dieser Steinart beschaffen. Wir müssen sie nicht allezeit auf Bergen und Hügeln, zwischen Sand und Staube, suchen; sondern, wir müssen mehr in das Innere der Erde hineindringen, wenn wir sie erhalten, und uns nützlich machen wollen. Dieses bemerkt man deutlich an der Grube zu Montmarter in Frankreich, deren Tiefe, nebst der Erdlage derselben, der verstorbene Herr Oberintendant, Baron Hårlemann, genau angemerket, und in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften im Jahre 1745. beschrieben hat; welche Nachricht ich meinen Lesern zu einem wahren und beynahe sichern Unterrichte, den Gips aufzusuchen, hier anführen will und muß. Er spricht:

„Der Gipsstein in Frankreich, und besonders bey Montmarter, gleich vor Paris, auch“

eini-“

„einige Meilen davon bey Marly, findet sich un-
„ter erhabenen Heiden und Erdhöhen in folgen-
„der Ordnung:

„Erstlich trifft man unter der Gartenerde
„die in der Picardie und Isle de France überall
„bekandte Erdart an, welche, aus gelbrothen mit
„Thone vermengtem Sande, drey, vier bis fünf
„und sechsschuhige Ruthen tief besteht.

„Nachgehends folgt fünf bis sechs Fuß
„dicke ein blaßgelber, zarter, mit Sande vermeng-
„ter Letten, den vermuthlich die vorige Erde ge-
„färbet hat.

„Nach diesem weiset sich ein noch bleicherer,
„zärterer und festerer Thon, einer Art Bolus
„nicht unähnlich, aber doch ein wenig sandig.
„Er erstrecket sich 2 bis 3 Fuß tief, und der letzte
„halbe Fuß ist mit kleinen Nieren, eines Fingers
„lang, vermengt, die aus braunen, schiefrichten,
„lockeren Feuersteinen bestehen, dessen Eigen-
„schaft darinnen besonders ist, daß er eben, wie
„andere Feuersteine, der Feile widersteht, aber
„doch nicht hart gnug ist, am Stahle Feuer zu
„schlagen, oder wenigstens sehr selten.

„Darauf folget sogleich eine Schicht, eines
„Fusses mächtig, welche gleichsam aus aufgerich-
„teten, und auf die Spitze gestellten, und dichte
„zusammengedrängten Quaderstücken, und dar-
„über gelegten langen Keilen, besteht, welche wie-
„der aus einem blaßgelben, fast hellklaren, grob-
„blät-

blätterichten Selenit bestehen, den die Arbeiter"
daselbst Talk nennen. Unter demselben"

trifft man nachgehends den Gipsstein selbst"
an, welcher ganz blaßgelb aussieht, und seine"
glimmerichte selenitische Theilchen hat, die bey-"
nahe, wie grober Huthzucker, aussehen. Er bricht"
in grossen Schichten, und geht so weit in die"
Teufe, als man noch in diesen weitläuftigen Re-"
vieren gekommen ist."

Es beträgt also die Teufe der Erden, ehe man auf den Gips kommt, 40 Fuß, oder 6 Klafter und 4 Fuß. Eben dieser grosse Mann spricht ferner, welches wohl bemerket werden muß:

Vermittelst dieser Erd- und Steinarten"
entdecket man allezeit die in Frankreich bekand-"
ten Gipsgruben. Ich habe eben das Erdreich"
haussen vor Wismar, auf dem Wege nach"
Stralsund, in einem Stücke Berg gefunden,"
wo man Füllsteine zur Ausbesserung des We-"
ges holte."

Zuletzt beschließt er mit diesen merkwürdigen Worten: „Ich zweifle gar nicht, daß man nicht"
in südlichen Orten unsers werthen Vaterlandes"
diese nützliche Steinart auch finden sollte, vor-"
nehmlich, da man oft Spuhren und Zeichen"
von fast einerley und ähnlichen Erd- und"
Steinarten mit denenjenigen sieht, die man"
um den französischen Gipsboden antrifft. Ein"
wohleingerichteter Erdbohrer würde der wohl-"
feilste und sicherste Wegweiser seyn, eine Sa-"
che"

„che zu untersuchen, die dem ganzen Reiche so „viel Nutzen bringt.“ *)

Da dieser scharfsinnige und weitgereisete Herr sich auf eine so nachdrückliche Art äussert; was für eine Aufmunterung muß uns solches nicht seyn, und was für Hoffnung müssen wir uns nicht machen, diese nützliche Steinart in unserm lieben Vaterlande zu finden? Hieraus erhellet also, daß wir, wenn wir einige Erdlagen, Ritzen, oder Oeffnungen, gewahr werden, oder, wenn wir grosse Gruben, Graben, oder Brunnen, graben sehen, oder auf was für Art sonst tief in die Erde gearbeitet wird, genau nachsehen und untersuchen sollen, was für Erd- und Steinarten daselbst gefunden werden. Ueberdieß sind die Sandberge und erhabene Heiden und Erdhöhen, nebst den hier angeführten Erdarten und Erdlagen, jederzeit billig in Aufmerksamkeit zu ziehen, und zu untersuchen; denn gesetzt auch, daß wir durch unsere Mühe und Aufmerksamkeit nicht sogleich auf den Gips kommen, könnte es sich vielleicht nicht eräugnen, daß wir durch unsere darauf verwandte Aufmerksamkeit dem gemeinen Wesen eine andere Erd- oder Steinart entdeckten, welche beydes für den Erfinder und für das Reich vortheilhaft seyn könnte, und vielleicht noch wichtiger, als der Gips? als z. B. unsere

---

*) S. 284. 285. des 7ten Theiles der deutschen Ausgabe der schwedischen Abhandlungen.

unsere ächte Porcellainerde, Walkererde, unser feuerfester Thon, und andere dergleichen Erdarten, welche auf solche Art am meisten entdecket werden, und welche dem Reiche so wichtig und nützlich sind, als sie höchlich verlanget, und mit Schaden vermisset werden. Dergleichen Entdeckungen verewigen des Erfinders Namen, und belohnen seine Mühe mit einem unsterblichen Andenken. Wie sehr machte sich also nicht derjenige verdient, welcher unserm lieben Vaterlande dergleichen Erdarten in einigem Ueberflusse entdecken könnte! Eben dieses gilt auch vom Gipse. Ich will aber noch, ehe ich schliesse, etwas vom Nutzen und Schaden beybringen, den der Gips auf gewisse Art unserm Körper zufügen kann.

§. 5.

Der Gips, roh und ungebrannt, das ist, so, wie er aus den Brüchen und Gruben genommen wird, dienet, was seinen ökonomischen Nutzen betrifft, darzu, den Grund der Gebäude damit zu legen; wie auch zur Zierde der Mauern, der Wände, und Abtheilungen derselben, der Zwischenwände, der Kamine, Schornsteine, u.d.g. Der gebrannte oder calcinirte Gips, nämlich, wenn er eine gewisse Zeitlang in einem Ofen im Feuer gewesen, und darinn die gehörige Veränderung gelitten hat, hernach gestossen, und zu Pulver gemacht worden, ist im gemeinen Leben nicht weniger, wo nicht mannichfaltiger, nützlich, ausser, daß er auch zu allerhand Galanterien

und feinen Arbeiten gebrauchet wird. Man bedient sich dessen, allerhand Flecken aus seidenen und wollenen Zeugen zu nehmen, insonderheit aber, allerhand Bilder, erhabene Arbeiten, oder Bildhauerarbeit, daraus zu machen, wie auch allerley Zierrathen und Auszierungen.

Er wird auch zum Cäment bey Gebäuden, wie auch, die Wände und Böden in den Zimmern damit zu bestreichen, gebraucht, welches man gipsen nennet. Man sehe hiervon Savaries Dictionaire universel de commerce, unter dem Artickel: Plâtre. Die damit bestrichenen Wände haben alsdann den Vorzug vor denen mit Kalk bestrichenen, daß sie nicht so leicht abfärben, und überdieß den darinn wohnenden Menschen gesünder sind. Ich darf ferner nicht vergessen, anzumerken, daß daraus, vermittelst gewisser Zusätze, allerley Geschirre von gelber, rother, grüner, blauer, brauner Farbe, u. d. g. verfertiget werden können, welche nicht allein, wegen ihrer Härte und Dauer, mit andern Geschirren streiten können, sondern auch durch einen proportionirlichen Zusatz vom Cristallglase dem schönsten und ächten Porcellain ähnlich sind, wo sie dasselbe an Durchsichtigkeit, Glanz und Festigkeit nicht gar übertreffen. Siehe hiervon M. LAVR. HIORZBERGS Disput. de nexu Chemiae cum utilitate Reipublicae, P. II. p. 34. 30. Und nunmehr will ich auch den Nutzen des Gipses in der Medicin kürzlich berühren.

Der

Der Gips ist zusammenziehend und verstopfend; er absorbiret die überflüßige Feuchtigkeit in Wunden und Geschwulsten. Er dienet auch, das Blut damit zu stillen, und das Blutspeyen (Flux de sang.) zu verhindern. Er wird auch oft unter die Pflaster wider die Brüche gebraucht, auch unter einige Salben und andere Medikamente, welche adstringirend, verstopfend, oder absorbirend seyn sollen. Man sehe hiervon Chomels Dictionaire oeconomique, unter dem Artickel: Plâtre. Es ist also der Gips bey verschiedenen äusserlichen Schäden und Zufällen mit Nutzen zu gebrauchen. Innerlich aber ist er destoschädlicher.

Er ist giftig. Dieses wußte schon Kaiser Emanuel I. welcher aus Haß gegen die Kreutzzüge Gips unter das Mehl mischen ließ, welches das christliche Heer, das im Jahre 1180 nach dem gelobten Lande ziehen wollte, zur Speise haben sollte; wie man solches in Hübners kurzer Einleitung zur Geschichte S. 66. nachsehen kann. Diese Würkung beweiset auch das Beyspiel des C. Proculejus, welcher sich durch einen Trank, in welchem Gips gemischet war, den Tod beschleunigte; wovon auch Plinius Libr. XXXVI. cap. 24. seiner natürl. Gesch. redet.

So bald man etwas vom Gipse in sich bekommen hat, so verhärtet es, wie ein Stein;

denn der Gips besitzet diese Eigenschaft, wie wir schon bemerket haben, daß er, vermittelst einer Vermischung mit Wasser, oder einer andern Feuchtigkeit, hart wird; und er besitzt eine erstickende Kraft, er naget und frißt die inwendigen Theile an, und kann eine Person solchergestalt gar bald in die andere Welt befördern.

Sollte aber doch jemand so unglücklich seyn, etwas davon in den Leib zu bekommen, so wird das Decokt vom Katzenkäse, (Malua) als ein nützliches Mittel, dagegen angepriesen. Man sagt auch, daß Oel mit Honigwasser (eau miellée oder mit einem Decokt von Feigen vermischt, dabey gut seyn soll. Sonst aber werden insgemein allerhand ölichte Sachen dabey angerathen, als das Decokt vom doppelten Katzenkäsenkraute, (bis malua), Bockshorn, (foenum graecum), Leinsaamen, u. s. w. Man sehe ferner hiervon das schon angeführte Werk Chomels.

Uebrigens wäre von dieser sonst guten und nützlichen Steinart noch allerhand anzuführen, allein, die Zeit verbindet mich, diese Abhandlung zu schliessen.

VI Che-

VI

Chemisch-metallurgische Abhandlung von der Garmachung oder Reinigung des Kupfers in Awesta;

von den

Herren Matthias Keventer
und
Samuel Ehrengren

Von der

Garmachung und Reinigung des Kupfers in Awesta.

Man findet halbe und ganze Metalle durch- oder miteinander vereiniget, welche durchs Rösten nicht voneinander geschieden werden können, sondern in der Schmelzung immer mitfolgen; diese können nun, so zu sagen, nur auf zweyerley Art gereiniget werden, nämlich: entweder auf die Art, daß man eines oder mehrere von den unbeständigen Metallen zerstöret, oder, daß man alle, oder doch die meisten, von diesen eingemischten Metallen conserviret. Die Kupfergarmachung führen wir zur erstern Art hin.

Die Garmachung des Kupfers, wo dieselbe anjetzt in Awesta veranstaltet wird, wie auch die chemischen Gründe, auf welche sie sich stützet, habe ich mir vorgenommen, in gegenwärtiger kleinen Schrift abzuhandeln. Ich bitte mir daher die Gewogenheit des Lesers aus, und zwar in einer Materie, welche, meines Wissens, nur von wenigen berühret worden, und welche doch, in Ansehung des Nutzens des Vaterlandes, viele Richtigkeit erfordert.

§. 1.

Man findet das Kupfer selten, oder niemals, in seinem Erzte rein, und vom Eisen befreyet a); ein Theil davon, doch nicht alles, wird zwar durch das Rösten auf dem Suluwerke und dem Röstwerke zerstöret b). Das Eisen, und andere unbeständige Metalle, welche dem Kupfer in diesen Operationen folgen, können auch auf keine andere Art, wenigstens auf keine bequemere und vortheilhaftere, soviel mir bekandt ist, vom Kupfer

a) Siehe Herrn Wahlbergs Abhandlung, ob das Kupfer eher, als das Eisen, im Gebrauche gewesen? §. 7.

b) Siehe Herrn Moräi Abhandlung, unter der Aufsicht Herrn Prof. Wallerius gehalten, von denen im Schmelzproceße bey dem grossen Kupferberge vergebens gesuchten Verbesserungen, §. 1. 2. woselbst auch erkläret wird, was das Suluwerk sagen will.

Kupfer geschieden, und dieses von jenem gereiniget werden, als durch die Garmachung.

Die Garmachung ist daher eine chemisch-metallurgische Operation, durch welche ein unreines rohes Kupfer, vermittelst der Kraft des Feuers, von dem selbiges verunreinigenden Eisen, und andern Unarten, gereiniget und befreyet wird.

Diese Operation geschiehet auf folgende Art: nämlich, es wird das Rohkupfer in einem offenen Herde niedergeschmolzen, und daselbst mit starkem Feuer und Gebläse so lange im Flusse gehalten, bis das Eisen, welches nicht, ohne zu verschlacken, ein so starkes und lange fortdaurendes Feuer ausstehen kann, verbrennet, und unter dem Namen, Krätze, abgenommen, oder oben abgeschöpfet wird; worauf der Herd mit Zusatzkupfer wieder gefüllet, und, nachdem dieses ferner einige Zeit getrieben, die sich gesammelte Krätze abgeschöpfet wird. Dieses Abschöpfen und Anfüllen wird so lange wiederholet, bis daß alle Unart abgeführet ist, und das Kupfer eine reine Probe giebt; da es alsdann ausgestochen, und **Garkupfer** genennet wird.

1) Alles Rohkupfer, welches in dem grossen Kupferbergwerke genommen wird, wird gegenwärtig auf dem Werke in Awesta gar gemacht, welches zwar der Krone zugehört, aber von dem Bergwerke (Bergslage) für 24000.

Thaler Kupfermünze gepachtet worden, und zwar mit der Bedingung, einige Gebäude nach einem im Jahre 1760. geschlossenen Contracte u. s. w. aufzuführen.

2) Das Kupfer selbst ist auch in dieser behutsamen Garmachung nicht ganz vom Verbrennen frey; sondern es wird zum Theil durch das arsenikalische und durch andere halbmetallische und sulphurische Wesen sublimiret; welches an dem Formbruche und an der Schornstein- und Dachfarbe zu sehen ist; zum Theil wird es auch durch starkes Feuer und Gebläse calciniret und scorificiret; welches man an der rothbraunen Farbe sehen kann, welche sich an der Krätze, oder Schlacke, befindet. Das Rohkupfer kann auch durch eine unachtsame Schmelzung mit Schlacken, Trottstein und Schörsteine *) vermischt seyn, welches in diesem Falle ebenfalls im Garmachen davon geschieden wird.

3) Der Grund zu dieser ganzen Operation liegt darinn: weil das Eisen und die andern unedeln Metalle, theils kein so lange anhaltendes Feuer, theils keinen so starken Grad des Feuers, vertragen können, wie das Kupfer: so werden sie ihres brennbaren Wesens eher beraubet,

*) oder Sporstein, wie Schlüter in seinem Unterrichte vom Hüttenwerke ihn nennet.

raubet, und geschwinder verschlacket, als das Kupfer. Hierzu dürfte auch wohl die in dem Rohkupfer befindliche Schwefelsäure vieles beytragen, welche, wegen ihrer stärkern Neigung, oder Attraction, zum Eisen dasselbe eher angreiffet, und scorificiret, oder verschlacket.

Daß in dem Rohkupfer noch Schwefel zurückgeblieben sey, dieses wird, theils durch den starken Schwefelgeruch, welcher sich in der Schmelzung und Garmachung äussert, theils durch die blaue Flamme, theils durch den zum öftern auf dem Kupfer befindlichen Trottstein und Schörstein, bewiesen. Der Schwefel hängt so stark an dem Kupfer, daß die aufsteigenden Dünste vom Wasser, welches unter dem Ausstechen des Kupfers auf das geschmolzene Kupfer zum Abkühlen gegossen wird, einen eben so erstickenden Schwefelgeruch, wie der Schwefelgeist selbst, mit sich führen. Scheffer erwähnt in unsern akademischen Abhandlungen vom Jahre 1752. daß ein Theil Kupfer so schwefelreich seyn kann, auch wenn es schon gar gemacht worden, daß es nicht unter dem Hammer hält, ehe es in der Schmiede umgeschmolzen worden. Er führt auch auf eben der Stelle an, daß, wenn ein solches Kupfer mit Zusatze vom Bleye gar gemacht wird, das Bley den Schwefel heraustreibet; welches man mit einer kleinen Probe versuchen könnte; doch will ich eben nicht rathen, viel Bley mit einzuschmelzen, und zwar

der übeln Folgen wegen, welche es in dem Krätzkupfer und auch im Garherde nach sich ziehen kann. Man würde in solchem Falle seinen Endzweck besser erreichen, und zwar auf die Art, welche, wie am angeführten Orte berichtet wird, bey Aedelfors versuchet worden ist, nämlich, das Eisen beym Garmachen mit einzuschmelzen; denn, weil der Schwefel eine stärkere Neigung zum Eisen hat, so greifft er das Eisen an, und läßt das Kupfer ungerührt. Dieses Hülfsmittel wird aber, allem Vermuthen nach, bey dem Rohkupfer des grossen Kupferberges nicht nöthig seyn, weil es schon im voraus überflüßig Eisen bey sich hat. Nachdem nun das Eisen, theils durch den Schwefel, theils durch die Hitze, theils auch durch die abwechselnde Luft, in der Garmachung seine metallische Gestalt verlohren hat, und mehr einem in Schlacke zusammengelaufenen metallischen Kalke ähnlich ist, so scheidet es sich auch, und fliesset, weil es leichter ist, oben auf dem Kupfer, worauf es alsdann abgenommen wird.

§. 2.

Der Garherd, worinn die Garmachung geschicht, ist eine offene Höhlung, oder Cavité; der Figur nach gleichet er fast einer Spalte, die auf dem einen Ende etwas abgestümpfet ist, und halb eyförmig, oder einem Herzen gleichet, und deren Basis die Formwand und die Form selbst ist. Die Länge der Formwand

bis

bis an die Spitze beträgt 1 Elle und 21 Zoll, die Breite aber 1 Elle und 14 Zoll, und die Tiefe bey der Mündung der Form 1 Elle. Dieses ist das Maas, ehe der Herd eingestossen wird *), wornach er auf allen Seiten einen guten Zoll kleiner wird.

1) Die Figur und Grösse des Garherdes ist auch an verschiedenen Orten ungleich. Bey dem neuen Kupferberge soll er gänzlich zirkelrund seyn, und im Diameter 1 Elle und 9 Zoll betragen, bey der Formmündung 5 Zoll tief seyn, und vom Centro an bis an die Wände des Herdes 9 Zoll enthalten. In diesem Herde kann man, wie man mir berichtet hat, auf einmal nicht über 2 Schiffpfund gar machen. In Garpenberg hat der Herd eben die Figur, aber nicht die Grösse, wie in Awesta, denn er kann auf einmal nur 6 Schiffpfund fassen; wenn hingegen der Herd in Awesta 12 bis 13 Schiffpfund fassen kann. Ehmals machte man die Herde zu 14 Schiffpfund, da man sie hingegen anjetzt kleiner macht, damit sie nur 12 Schiffpfund enthalten, weil die Arbeiter bey grössern Herden es schwerlich ausstehen können. Zuweilen werden auch wohl Herde gemacht,

*) Einen Herd einstossen, nennen die Bergleute, wenn sie einen Herd bauen. Schlüter nennet es, einen Herd zumachen. D. Uebers.

macht, die nur 3 bis 7 Schiffpfund enthalten; allein, diese sind auch nur Probierherde.

Hier fragt es sich, ob die kleinen oder grossen Herde vortheilhafter sind? Ich meines Theils bin mehr für die grossen, als für die kleinen; denn ein grosser Herd

a) consumiret weniger Kohlen. Wie paradox dieses auch klinget, so zeiget doch die Erfahrung, daß es wahr ist. Es ist wohl wahr, daß ein grosser Herd mehr Kohlen in sich fasset, als ein kleiner, welcher aber auch weniger Hitze annimmt, und auch desto öfter angefüllet werden muß, weil auf den kleinen Herden destoöffter Kupfer aufgesetzet und niedergestossen werden muß, welches alles man auf den grossen Herden auf einmal abfertigen kann. Die meisten Kohlen werden zur Anheitzung des Herdes und zum Niederschmelzen des aufgesetzten Rohkupfers verbraucht, denn man kann nicht gleich eine so starke Hitze, als man will, zusetzen. Binnen der Zeit, daß ein grosser Herd erwärmet wird, und das erste Stück niederschmelzet, ist auch das andere bereits erwärmet, daher es destoeher schmilzt, und mit dem dritten gehet es noch geschwinder zu. In einem kleinen Herde muß bey einem jeden Stücke, welches man gar machen will, der Herd aufs neue erwärmet, und jedes Stück besonders und langsam niedergeschmolzen werden.

b) Ein

b) Ein grosser Herd erfordert, nach Proportion, weniger Arbeit,

c) auch weniger Zeit,

d) und giebt mehr Garkupfer.

Vielleicht könnte man auch noch hinzusetzen, daß ein grosser Herd, nach Proportion, weniger Abbrennung verursacht, welches man leicht finden kann, wenn man den Verlust bey dem einen gegen den Verlust bey dem andern hält. In Awesta wird auf ein Schiffpfund der Abgang auf 2 Lispfund zugestanden; allein, bey dem neuen Kupferberge leidet man, wie mir berichtet wird, auf schlechtes Kupfer den vierten Theil Abgang, oder Abbrennung, vom guten Kupfer aber vom Pfunde nur 3 Mark; doch hat man diese Sache nicht so genau untersuchet. Allzugrosse Herde sind auch nicht die besten, und zwar wegen der unbequemen und beschwerlichen Arbeit, die dabey vorfällt.

2) Die Aufbauung des Garherdes geschiehet folgendergestalt: Nachdem die Hütte selbst, und der Grund und Boden des Herdes, mit hinreichenden Kanälen *) wohl versehen, und mit

*) Schlüter in seinem Unterrichte vom Hüttenwerke nennet diese Kanäle Abzüchte. Sie dienen darzu, die Feuchtigkeit, die sich durch die starke Hitze aus der Erde ziehet, abzuführen, damit sie dem Schmelzen nicht hinderlich seyn möge. D. Uebers.

mit Feldsteinen fest und dauerhaft gebauet worden, so werden mit guten Mauersteinen und gewöhnlichen Mauerlinien vom Thone, Sande, und etwas Kalke, erstlich der Boden selbst, und hernach die Seitenwände des Herdes, aufgemauert. Der Boden des Herdes ist 1 bis $1\frac{1}{2}$ Elle dicke. Wenn nun die Mauer, nebst der Lage des Herdes, die Hinterwand, die Pfeiler, und der darauf ruhende Schorstein, solchergestalt fertig sind: so wird der Herd inwendig mit eben demselben Leimen zu $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicke überzogen; das Maas dieses Ueberzuges kann man mit dem Zeigefinger probiren, welcher bis über das erste Glied hineingehen muß.

Das ist nun die Arbeit des Mäurers. Nunmehr feuert der Garmacher den so weit verfertigten Herd erst nur ein wenig an, damit er nur trocken und warm wird. Binnen dieser Zeit wird eine Maurermaterie zubereitet, und zwar vom Leimen und Sande, von jeden 3 Schaufeln voll, und Kohlenstaube 1 Schaufel voll, welches alles trocken wohl vermischt wird. Von dieser trockenen Vermischung nimmt man ein gutes Sieb voll ab, das übrige aber feuchtet man mit Wasser an, doch, daß sie nicht an den Händen klebet, sich aber gleichwohl, wie Schnee, in Kugeln ballen oder formiren lässet. In den Garherd, welcher nun trocken ist, giesset man einen Eymer Wasser, und thut das aufgehobene Sieb voll von der trocknen Maurermaterie darzu,

und

und rühret es mit einem Besen auf allen Seiten um, und besprützet damit auch die Form und die Formwand ringsum; hierauf wird die zubereitete feuchte Mauermasse hineingeworfen, mit den Händen wohl durchgearbeitet, und eines Daumens dicke, oder nach schon beschriebener Art, auf allen Seiten herumgestrichen.

Diesen herumgestrichenen Leimen schläget man erst mit den Fäusten fest, hernach überstreuet man ihn wieder mit Kohlenstaube, und schlägt ihn wieder fest, anfangs mit dem Pickhammer, und hernach mit dem Herdstösser. Mit dem Bestreichen, oder Bekleben, wie auch mit dem Festestossen, fängt man jederzeit von oben an, nämlich vom obern Rande des Herdes an, bis unten nach dem Centro zu. Das Einstossen oder Festeschlagen der Mauermaterie erstreckt sich auf die Formwand, und rings um die Forme selbst. Die Ueberbleibsel von der Mauermaterie nimmt man, wenn der Herd gehörig und hinlänglich dicke damit überzogen ist, heraus; den Herd heitzet man wieder etwas, damit er wieder austrocknen kann; alsdenn wird er rein ausgefeget. Von der übrig gebliebenen vorher beschriebenen Masse nimmt man nun einen Trog oder eine Mulde voll, macht sie mit Wasser zu einem dünnen Brey, oder Teige, und besprenget damit mit der Hand den Herd ganz dünne; etwas von diesem dünnen Breye schüttet man in den Herd, und mit einem

alten Lappen, welcher zuvor im Wasser feuchte gemacht ist, streichet man diesen Brey in dem Herde überall herum, theils damit die Mauer glatt und eben zu machen, theils die Ritzen, welche vom Trocknen in der Mauer entstanden sind, zu verschmieren; worauf der Herd mit Kohlenstaube bestreuet wird. Und nun ist der Herd fertig.

Diese ganze Arbeit überhaupt nennet man einen Herd einstossen, oder zumachen; sie geschieht aber nicht bey einer jeden Garmachung, sondern ein solches Einstossen kann 4 bis 6 Garmachungen aushalten; allein, jedesmal, wenn der Herd soll gebrauchet werden, muß er wieder gebauet, das ist, rein gekratzet werden, welches mit dem Pickhammer geschieht, und hernach wird er mit dem schon beschriebenen dünnen Breye inwendig mit der Hand überall bestrichen. Alsdenn wärmet man den Herd, und bestreicht ihn nochmals mit diesem Breye; allein, in den Brey, womit man ihn zuletzt bestreichet, muß man ein wenig mehr Kohlenstaub rühren, als in den vorigen. Hierauf wärmet man den Herd aufs neue, und bestreuet ihn zuletzt mit Kohlenstaube, und nun ist der Bau wieder fertig. Den Rand des Herdes macht man $1\frac{1}{2}$ Zoll höher, als die Ziegelmauer und der Herdstein sind.

3) Der Herdstein ist mit der Hinterwand von einer Länge, nämlich 9 Ellen lang. Die Breite von der äussersten Seite der Hinterwand

bis

bis an und mit den Pfeilern ist 5½ Elle; und der ganze Herdstein und Schornstein ist überhaupt 22 Ellen hoch; die Höhe der Pfeiler aber 3 Ellen, und die Höhe des Herdsteins von der Erde an ¼ Elle. Die Formwand ist beynahe ½ Elle dicke, und sowohl, wie alles andere, von Ziegelsteinen mit ordentlichem Mauerleimen aufgemauert. Das Bewerfen und Ueberstreichen geschieht mit eben diesem Mauerleimen, welcher aber weniger Kalk haben muß. Dieses Ueberstreichen muß aber jedesmal, wenn der Herd gebrauchet werden soll, wiederholet werden; denn das Auftragen oder Bewerfen der Formwand wird theils spröde, theils mit Kupfer besprützet, welches denn vom Maurer nach jeder Garmachung abgehauen, hernach von dem daran hängenden Steinthone gereiniget, und unter dem Namen: Formbruch, aufgehoben wird.

In einer jeden Herdlage sind zweene Garherde, welche wechselsweise gebrauchet werden, also, daß währender Zeit der eine mit Kupfer im Feuer stehet, der andere wieder in Stand gesetzet werden kann, nämlich, daß er mit Kupfererzte angefüllet, und völlig fertig gemacht wird, damit, wenn das Kupfer im ersteren Ofen gar ist, unter dem andern nur das Feuer angezündet werden darf. Der Herd ist vorne und an den Seiten gänzlich offen, und es stehet nur vorne in einer jeden Ecke ein von Ziegelsteinen aufgemauerter Pfeiler, welcher im Quadrat 1 Elle

dicke ist; auf der innern Seite des Pfeilers ist eine kleine Höhle eingerichtet, worein angezündetes Holz, oder Torf, zum Leuchten geleget wird, wenn es nöthig ist. Vorne vor dem Pfeiler ist ein runder Platz von einer Elle übern Diameter etwas in die Erde eingegraben, und welcher nicht, wie der Fußboden, mit Bretern beleget ist, worein die nöthigsten Werkzeuge, um sie bey der Hand zu haben, geleget werden, des Nachts aber Feuer angezündet wird, um, beym Abziehen und Abnehmen der sich oben auf dem Kupfer setzenden Schlacken, zu leuchten. Auf beyden Seiten des Herdes ist ein länglicht-viereckichtes Loch, welches das Krätzloch genennet wird, und beynahe gleichlang mit der Seite des Herdes, 1½ Elle breit, und von Feldsteinen ausgemauert ist, worein die Krätze, nämlich, das, was sich vom Kupfer unter dem Schmelzen losgiebt, und oben schwimmet, geschmissen wird. Der Herd sowohl, als der Zwischenraum zwischen beyden Herden, ist überall mit eisernen Platten belegt, theils, die Herdlage zu verstärken, theils, das Kupfer darauf abzuschlagen, welches sich unter der Arbeit an die Werkzeuge fest setzet. In den Schornstein werden eiserne Pfannen gesetzet, worein das sublimirte Kupfer gesammlet wird, unter dem Namen: Schornsteinsfarbe. Der Schornstein selbst ist mit nöthigen eisernen Bändern und Stangen versehen und befestiget. Die ganze Figur des Herdes kommt übrigens mit dem auf dem Harze gebräuchlichen, und von

Schlü-

Schlütern Tab. 51. abgezeichneten Vorstellungen überein; nur die Figur ist, der Grösse nach, verschieden, so wird auch die Scheidewand zwischen beyden Herden zu Awesta vermisset, an deren Statt wird ein kupfernes Blech gebraucht, um, wenn es nöthig thut, Schatten zu machen.

4) Der Thon, welcher hier zu den Herden und zu dem Mauerleimen gebrauchet wird, ist eine Art Schieferthon, und wird aus einem Sumpfe bey Myggbo genommen; er bestehet aus zwo Lagen, die eine vom feinen Thone mit feinem Sande vermischet, die andere scheinet ein blauer Würfelthon zu seyn, wenigstens springt er eben so; je dichter die Lage ist, und je mehr von der letztern Art genommen wird, destobesser soll er zum Gebrauche bey den Garherden seyn.

Der Sand ist ein röthlichter mit etwas Quarze und Spathe vermischter Sand. Der Kohlenstaub wird von guten gestossenen Kohlen genommen, welche vom Tannenholze gebrannt worden. Fichtenkohlen sind nicht so gut, wegen ihrer springenden Eigenschaft, wovon der Herd verdorben wird. Der Nutzen des Kohlenstaubes ist, theils die Aufwärmung und Dauer des Herdes zu befördern, theils auch den Herd und das Kupfer mit seinem reducirenden Phlogiston zu bewahren, wodurch das Kupfer beym Ausstechen leichter vom Herde laufen kann. Die

Kohlen werden, wie der Thon, zerstossen, und alsdenn gesiebet.

5) Die Forme ist vom Kupfer geschmiedet, damit, wenn etwas davon schmelzen sollte, der Herd nicht möge verunreiniget werden. Die Neigung der Forme beträgt, so wie die Neigung der Röhren, oder der Tuten der Blasebälge, insgemein 25 Grade unter der Horizontallinie.

Des Garmachers Maas, oder Kennzeichen, ist dieses, daß die Forme hinten 3 Querfinger höher liegen soll, als vorne. Die Forme wird so gepasset, damit die Spitze derselben directe gegen die Spitze des Herdes lieget; denn sonst gehet der Wind schief, und die Gahrung wird uneben, oder nicht gehörig vollendet; ja, wenn sie sollte allzuschief liegen, und die Trift, oder die Schmelzung, nachläßig gehen, insonderheit anfangs: so könnte der Herd dadurch leicht beschädiget werden. Wenn die Forme lange gebraucht wird, so geschieht es wohl zuweilen, daß sie etwas schief zu stehen kommt, weil sie durch Abstossung der Nase zuweilen gerückt wird.

Die Neigung der Forme richtet der Garmacher solchergestalt, daß der Punkt, welcher in den Herd zielet, bey der Spitze von dem Rande des Herdes eben so tief lieget, als der Herd tief ist, nämlich eine Elle, also, daß die Direction des Windes von der Spitze eine Elle tief in den Herd reichet. Die Forme sitzt

mit

mit ihrer Spitze 6 Zoll lang ausserhalb der Formwand nach dem Herde zu; des Garmachers Merkmaal ist dieses, daß, wenn er den Daumen in die Mündung der Forme steckt, alsdann der lange Finger eben nach der Formwand reichet; und dieses Messen geschiehet auf der untern Seite. Die Forme liegt dem Herde so nahe, daß das Unterste der Oeffnung in der Fläche des geschmolzenen Kupfers liegt, wenn der Herd voll ist. Der Garmacher bedienet sich bey der Einsetzung eines cylindrischen Stockes von der Dicke des kleinen Fingers, welchen er aussen vor der Oeffnung quer über den Herd leget, da das Unterste der Oeffnung der Forme beynahe mitten auf den Stock zielen muß. Bey dem Einmauern der Forme wird vorne in der Mauer ein Eisen geleget, welches 2 Zoll breit, einen halben Zoll dicke, und $\frac{1}{2}$ Elle lang ist, damit sie fest ruhen möge, und oben über die Oeffnung wird ein kupfern Blech geleget, damit der Mauerleimen nicht in den Herd fallen, oder die Funken nicht hindurchdringen mögen. Die Mündung der Forme ist rund, und hält 2 Zoll übern Diameter, die Länge der Forme ist auf der untern Seite eine Elle, auf der obern Seite aber $1\frac{1}{4}$ Elle. Nach hinten zu ist die Forme meistentheils dreyeckigt, mit stumpfen Ecken, und daselbst $\frac{3}{4}$ Elle breit, und $\frac{5}{8}$ bis $\frac{3}{4}$ Elle hoch. Die Fuge, oder die Nath, ist oben, und muß so dichte seyn, als es nur möglich ist. Die Neigung

der Forme ist nicht an allen Orten gleich; denn, je grösser der Herd ist, und je mehr er Hitze erfordert, je mehr muß auch die Forme abhängig, oder schräger liegen. In Garpenberg ist die Neigung zwischen 19 und 21 Grad, und bey dem neuen Kupferberge zwischen 17 und 20 Grad.

6) Die Blasebälge sind vom Holze 5 Ellen lang, und die Röhren vom Kupfer $1\frac{3}{4}$ Elle lang, und ihre Mündung beträgt 2 Zoll übern Diameter. Sie sind so gestellet, daß sie kreutzweis blasen, nach einem Winkel von 20 bis 25 Graden, damit sie ihre Würkung destomehr ausbreiten, und im Herde destomehrere Bewegung machen können. Der Wind muß hier niederfallend und zerstreuend seyn; denn es ist hier nicht die Absicht allein, ein Metall niederzuschmelzen und zu reduciren, sondern es soll auch durch einen starken Grad des Feuers und durch die abwechselnde Luft des Gebläses ein Theil des brennbaren Wesens unter der Niederschmelzung und in dem Schmelzen dißipiret, und durch Beyhülfe des Schwefels das Heterogeneum verschlacket und abgeschieden werden.

7) Die übrigen Instrumente erfordern weniger Genauigkeit, werden auch meistentheils bey andern Werken angetroffen, daher wir nicht nöthig haben, sie hier zu beschreiben; sondern wir wollen sie nur blos mit Namen nennen.

Die

Die Werkzeuge, welche ganz vom Eisen sind, sind diese: Die Brechstange, Schlit- oder Stechstange, Stürzhacken, Formeisen, Herdstösser, und eine Schöpfkelle vom Kupfer.

Die Werkzeuge, welche halb vom Eisen, und halb vom Holze sind, sind diese: Ein Schabeisen, Schaufeln, Spitzhacken, Krätzhacken, Krücken, Krätzeisen, Hammer, grosse Schmiedehammer, Axt, oder Beil, Pickhammer, Wagen mit Bergwerksgewichte.

Hölzerne Werkzeuge sind: Das Wasserrad mit den dazu gehörigen Kämmen und Hebarmen, das Stückbret, Hebebäume, oder Handspecken (Schwed. Srjelpklabber,) kleine Rollen, Stürzbreter, Siebe, Staubkasten, Kratze, Mulden, hölzerne Eymer, Tragebaaren, Schlitrollen, Kohlenkörbe, Kohlenfässer, Kohlenhacken, u. d. g.

Diejenigen eisernen Werkzeuge, welche im geschmolzenen Kupfer oft gebrauchet werden, halten nicht lange aus, sondern werden bald spröde, und zerbrechen bald. Dergleichen Eisen kann alsdann zum Schmieden nicht gebrauchet werden, theils, weil es verbrannt ist, und theils, weil es mit Kupfer vermischt, und dadurch spröde geworden ist. Die Frage ist oft aufgeworfen worden: Ob dieses Eisen, welches in einem so grossen Werke in ziemli-

cher Menge vorfällt, nicht auf eine oder die andere Art genutzet werden könnte? Es kommt aber blos darauf an, daß man es zum Schmelzen bringen kann; allein, dieses zu untersuchen, erlaubet uns anjetzt unsere vorhabende Materie nicht.

§. 3.

Nachdem nun der Herd gänzlich fertig geworden, so wird er mit Kohlen angefüllet, welche aber einigermassen von einerley Grösse, doch nicht allzugroß sind, und hernach fest gestampfet werden. Der Herd wird aber mit den Kohlen so hoch aufgefüllet, daß sie die Forme bedecken. Auf beyde Seiten des Herdrandes wird Kohlenstaub gelegt, und bey jeder Seite werden ein Paar Lappen Rohkupfer, oder kleine Stücken Kupfer, gelegt. Bey der Spitze des Herdes wird ebenfalls auf den Rand einer guten Querhand hoch Kohlenstaub gelegt, und oben darauf der grosse Hebebaum (Schw. Stjelpklabber), auf diesen aber das eine Ende des Stückbretes gelegt, da das andere auf der Erde ruhet.

Das Stückbret wird mit Sande überstreuet, damit die Stücken Kupfer nicht zurückgleiten können. Die Stücken Kupfer werden nun eins nach dem andern herbey gerollet, und jederzeit ein Stück quer über das Stückbret geleget; dieses Stück wird durch Hülfe zweener Arbeiter auf dem Stückbrete hinauf bis ans

ans Ende desselben gewälzet, hernach werden zwey andere Breter, welche Stürzbreter (Schw. Strjelpbräder) heissen, solchergestalt angebracht, daß auf jeder Seite des Stückbretes eins zu liegen kommt, und zwar, daß das eine Ende dieser Stürzbreter auf die auf dem Herde liegenden kleinen Stücken Kupfer, das andere Ende aber auf den Hebebaum, worauf das Stückbret mit dem obersten Ende ruhet, zu liegen kommt.

Dieses Stück Kupfer wird nun von dem Stückbrete auf die zwey Stürzbreter gewälzet, und zwar, daß es mit den Enden auf den beyden Bretern ruhet; alsdann wird es von diesen Bretern weiter auf die vorhin erwähnten kleinen Stücken Kupfer, und zwar so geleget, daß es nur mit den Enden auf diesen kleinen Stücken Kupfer zu liegen kommt. Die zwey Breter werden nunmehr weggenommen, und mit ihren untersten Enden auf das hineingewälzte grosse Stück Kupfer geleget.

Das zweyte Stück wird nun auch auf eben diese Art hinauf in den Ofen gebracht, und auf das erste Stück gelegt, doch müssen zwey kleine Stücken Kupfer, eines an jedem Ende unter, oder zwischen die beyden grossen Stücken geleget werden, damit sie einigen Zwischenraum behalten, um von allen Seiten von der Hitze destobesser durchdrungen werden zu können.

Das dritte Stück Kupfer wird nun auf die vorige Art hinauf gebracht, und zwar, daß auch zwischen diesem und dem vorigen einiger Zwischenraum bleibet. Da aber das dritte und letzte Stück insgemein etwas grösser, als die erstern, zu seyn pfleget, und es den zweenen Arbeitsleuten allein zu schwer ist: so pflegt der Meister selbst auf das Stückbret hinauf zu steigen, und das Stück Kupfer mit zween Hacken, von denen er in jeder Hand einen hält, anzugreiffen, da er es alsdann, mit Hülfe der andern Arbeiter, hinauf auf die andern Stücken bringet.

Man pflegt nicht gerne mehr, als drey Stücken, zu nehmen, daher wird es so eingerichtet, daß diese drey Stücken, nebst den darunter gelegten kleinen Stücken, zusammen 12 bis 13 Schiffpfund ausmachen. Alsdann wird der Herd überall mit Kohlen bedeckt.

Die Figur dieser Stücken Kupfer ist, wie bekandt, länglicht-viereckigt, $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Elle lang, $\frac{1}{2}$ Elle, oder etwas mehr, breit, 6 bis 10 Zoll dicke; doch kann das Maas nicht so genau beschrieben werden, weil diese Stücken Kupfer auf diesem oder jenem Bergwerke bald grösser, bald kleiner gemacht werden; doch werden sie allemal auf der obern Seite breiter gemacht, weil diese beym Garmachen unten in den Herd geleget wird, damit die Stücken Kupfer desto fester liegen mögen.

Kupfer-

Kupferlappen sind kleine Stücken Kupfer, welche bey dem Schlusse der Gahrung ausgestochen werden; sie sind meistentheils viereckigt, zuweilen länglicht, und ½ Elle, oder etwas mehr, breit, und 3 bis 4 Zoll dicke.

Wenn die Stücken Kupfer zu groß sind, so sind sie, beydes den Arbeitern, und dem Herde, zu beschwerlich; eine mäßige Grösse, nämlich zu 2, 3, höchstens 4 Schiffpfund, ist am besten. Beym Einlegen der Stücken Kupfer in den Herd muß man, sowohl die Grösse der Stücken, als auch die Güte des Rohkupfers, in Erwägung ziehen, damit das geringere Kupfer, welches das meiste Feuer erfordert, unten, und das beste, welches nicht so viel Hitze erfordert, oben geleget werde.

In Ansehung der Grösse allein werden die dünnesten und kleinsten Stücken unten gelegt; denn diese glühen und schmelzen eher; und, indem diese dünnen Stücke niederschmelzen, werden die grössern mehr und mehr erwärmet, theils durch die Hitze des Herdes, theils durch die Vermehrung des Gebläses, und sie schmelzen daher auch destogeschwinder. Damit nun dießfalls die oben liegenden Stücke destoeher erwärmet werden mögen, so werden kleine Kupferlappen zwischen die grossen Stücken Kupffer geleget; welches auch dießfalls geschiehet, damit man beym Abbrechen mit der Brechstange zwischen sie hinein langen kann. Im Winter, wenn

wenn die Stücken Kupfer kalt, und mit Schnee und Eise angeflogen sind, macht man zuvor etwas Feuer rings um sie her, damit sie ein wenig warm und trocken werden, ehe sie in den Herd geleget werden.

Die Stücken Rohkupfer werden mitten vor die Forme geleget, und dießfalls ziehet man an der Formwand von der Nath, oder Fuge, eine Perpendicularlinie von unten hinauf, nach welcher man sich beym Einwälzen der Stücken Kupfer in den Herd richtet, damit das Niederschmelzen und das Senken derselben eben geschehen möge.

Die Lage des Kohlenstaubes unter den Kupferläppen wird solchergestalt eingerichtet, daß das unterste Stück Rohkupfer ein Paar Zoll über der Forme erhaben zu liegen kommt, damit es die Forme nicht zu sehr drücket. Das unterste Stück aber wird solchergestalt gelegt, damit es eine Querhand breit von der Formwand zu liegen kommt, und zwar also, daß es ein Paar Zoll breit, doch nicht unmittelbar auf der Spitze der Forme ruhet. Der Zwischenraum zwischen dem Stücke und der Formwand wird mit Kohlen ausgefüllet. Das andere Stück wird etwas näher an die Formwand gelegt, das dritte aber ruhet unmittelbar auf der Formwand.

Hier-

Hierbey dürfte man wohl fragen: ob es nicht vortheilhafter wäre, wenn man die Stücken Kupfer etwas entfernet von der Formwand legte, damit mehr Kohlen darzwischen liegen könnten, die Hitze also verstärket, und folglich das Niederschmelzen des Kupfers beschleuniget würde, weil dadurch, theils die Zeit gewonnen, theils auch der Aufwand der Kohlen, und vielleicht auch das Abbrennen des Kupfers, einigermassen vermindert werden könnte? Hierauf dienet aber zur Antwort: daß es ungewiß sey, ob damit etwas gewonnen würde; denn

a) in Ansehung der Schmelzung geschiehet die Direction des Gebläses nicht horizontal, sondern schräge. Sollte nun das Gebläse weniger schräge gerichtet werden: so würde theils der Herd nicht hinreichend geheitzet, theils auch das geschmolzene Kupfer in dem Herde wieder erstarren, da denn beydes, das Verbrennen der Kohlen und des Kupfers, weit ansehnlicher werden würde, zu geschweigen, daß der Wind vom Gebläse in solchem Falle keine hinreichende Stärke haben würde, wenn das Kupfer auf dem Garwerden stünde. Ueberdieß muß man auch bemerken, daß, wenn das Niederschmelzen nach der jetzt gebräuchlichen Art (das Kupfer im Herde aufzusetzen) geschiehet, das Kupfer mitten unter dem Stücke anfängt, niederzuschmelzen, und zwar nach der äussern Seite zu; sollte es aber weiter von der Formwand liegen, so müßte

es

es nach der innern Seite zu anfangen; da man denn theils nicht gehörig nachsehen könnte, wie das Kupfer mit dem Niederschmelzen avancirte, theils auch den Eßhacken nicht bequem anbringen, oder damit nachstossen könnte.

b) Das einzige, was man dabey gewinnen würde, wäre die Zeit beym Niederschmelzen des ersten Stückes; denn, so bald dieses niedergeschmolzen ist, stösset man die Enden nach unten zu nach, damit sie nach der Forme zu näher zu liegen kommen; und je näher sie an der Forme liegen, destoeher schmelzen sie. Allein, schmelzet das erste Stück zu geschwind, und ehe der Herd hinreichend geheitzet worden: so läuft man Gefahr, daß das Kupfer zu stark erstarret, und sich auf dem Boden fest setzet.

c) So zweifele ich auch daran, daß das Abbrennen durch ein geschwindes Niederschmelzen geringer seyn würde; ich bin vielmehr der Meynung, es dürften alsdann die im Kupfer steckenden schweflichten, arsenikalische und andere fremde Unarten viel eher geschickt gemacht werden, mehr Kupfer, als sonst, in Schornsteins- und Dachfarbe zu sublimiren.

Der Vorrath von Kupferlappen ist oft nicht so groß, daß man auf beyde Seiten des Herdes welche legen könnte; dießfalls leget man lieber nach der äussern Seite, oder nach dem Krätzloche,

che, zu zwey Stücke davon, eins über das andere, nach der innern Seite aber ein kleines Stück Rohkupfer. Im Nothfalle wird auch das geringere Kupfer darzu angewendet, welches man auf dem Pochwerke aufbehalten hat, u. s. w.

Anjetzt werden nicht mehr, als 13 Schiffpfund, in den Herd gebracht, da man sonst vorzeiten jedesmal 14 bis 15 Schiffpfund aufzusetzen pflegte.

§. 4.

Wenn nun das Rohkupfer aufgestapelt, oder aufgesetzet worden, und das Garmachen vorgenommen werden soll, so wird der Anfang mit der Anzündung der Kohlen gemacht. Es werden aber einige glühende Kohlen durch die Forme hineingestopft, das Gebläse wird langsam getrieben, dadurch denn die Kohlen im Herde aufglühen. Das Gebläse muß anfangs noch immer langsam gehen, bis der Herd ziemlich geheitzet, und das erste Stück Rohkupfer, wie auch etwas vom zweyten Stücke, niedergeschmolzen ist.

Indem nun das Rohkupfer niederschmilzt, beschäfftiget sich der Garmacher damit, daß er den Herd beständig mit hinreichenden Kohlen versiehet, und sie, so, wie sie vom Gebläse verzehret werden, mit dem Eßhacken sogleich wieder unterstopfet, besonders währender Zeit, da das

erste und zweyte Stück niederschmelzet; hernach aber werden die Kohlen mit Krücken, oder Schaufeln, zugeworfen. Das Niederschmelzen wird allemal so eingerichtet, daß es mitten am untersten Stücke anfängt; wenn nun dieses etwas über die Hälfte abgeschmolzen ist, so wird es mit einer Brechstange gegen das oben darauf liegende Stück abgebrochen.

Die Enden werden aber doch nicht heruntergestossen, sondern sie ruhen unter den darauf liegenden Stücken auf den untergelegten Lappen. So, wie nun diese Enden immer mehr und mehr abschmelzen, so werden sie auch nach und nach mit der Brechstange näher an die Forme gebracht, doch sehr behutsam, damit nicht ganze Stücken auf einmal hinein fallen. Zuletzt, wenn sie anfangen, immer kleiner zu werden, so werden sie, eins nach dem andern, vor das Gebläse hingebracht.

Wenn nun das erste Stück auf diese Weise gänzlich geschmolzen ist, so ist binnen dieser Zeit auch das zweyte schon meistentheils abgeschmolzen, da es denn auch, eben wie das vorhergehende, abgebrochen, und geschmolzen wird. Ist nun endlich auch das letzte Stück etwas über die Hälfte abgeschmolzen, so wird es mit der Brechstange abgebrochen, und zwar auf diese Art, daß die Enden gegen die Formwand gestellet werden; die Enden des Kupfers wer-

den

den alsdann, wie bey den vorigen, eins nach dem andern eingeschmolzen.

Wenn nun dieses geschehen ist, so verfähret man mit den unterliegenden Seitenstücken, und mit dem Nachsetzen der letzten Kupferlappen, auf eben diese Art. Wenn nun alles wohl geschmolzen, und im guten Flusse stehet: so hält man mit dem Gebläse auf, und es wird das erste Abziehen oder Abschöpfen der Unreinigkeiten vom Kupfer vorgenommen.

1) Wollte man das Gebläse gleich anfangs zu stark gehen lassen: so würde man sich zwoen Ungelegenheiten dadurch aussetzen.

a) Es würde das Kupfer im Herde durch den vielen kalten Wind des Gebläses zu viel abgekühlet werden, und folglich erstarren, zumal, wenn es anfienge, niederzuschmelzen, ehe der Herd hinreichend geheitzet wäre; und je mehr nun von diesem geschmolzenen Kupfer erstarrete, destomehr Zeit und Kohlen würden dabey verlohren gehen, zu geschweigen, daß das Kupfer, welches zwar jederzeit etwas Abbrennung leiden muß, bey dieser Gelegenheit noch eine ausserordentliche Abbrennung leiden würde. Der Wind, wenn er gleich anfangs, ehe der Herd gänzlich angefüllet ist, durch das Gebläse zu stark getrieben wird, ist schneidend, und kann

b) den Herd beschädigen. Das Rad, womit das Gebläse, oder die Blasebälge, getrieben werden, gehet anfangs in einer Minute nur 3 bis 4 mal herum, hernach aber wird es immer gradweise vermehret.

Es muß auch dahin gesehen werden, damit die Kohlen nicht ohne Nutzen verbrennen. In den Ecken des Herdes, und da, wo die Hitze nicht nothwendig ist, wird auf die Kohlen Wasser gegossen, welches auch zugleich darzu dienet, daß die Hitze sich gegen die innere Seite des Herdes mehr concentriret, nach der äussern Seite aber gegen die Arbeiter vermindert.

2) Indem nun das erste und zweyte Stück niedergeschmolzen wird, pflegt das Kupfer, das zuerst in Fluß gekommen, auf dem Boden des Herdes gerne zu erstarren; dieses wird Bodengitterung genennet. Vorne nach der Spitze des Herdes zu pflegt anfangs ein Theil davon zu erstarren, wohin es vermuthlich vom Gebläse getrieben wird, weil der Herd seine gehörige Hitze noch nicht bekommen hat. Indem das zweyte Stück schmilzet, und auch hernach, wenn es niedergeschmolzen ist, untersuchet man auf dem Boden des Herdes mit einem Hacken die Bodengitterung, und rühret sie hin und wieder weich, und dann hat es nicht viel zu bedeuten; sind aber der Boden und die Seiten bey der Spitze des Herdes hart und uneben, und sitzet

der

der unebene Bodensatz feste: so muß man dahin sehen, ihn auf die eine oder andere Art los zu kriegen; wenn es angehen kann, so muß man es mit dem Schabeisen den ganzen Boden lang, so weit die Bodengitterung gehet, los zu stossen versuchen, doch muß man vorsichtig damit umgehen, damit der Herd keinen Schaden leidet; auch das Gebläse muß in solchem Falle vermehret werden.

Sollte diese Bodengitterung ein ziemlich grosses Stück ausmachen, so muß man sie mit einem Hacken besser nach dem Gebläse vorziehen, damit sie mehrere Hitze bekommen kann; sollte sie aber von einem Arbeiter nicht regieret werden können, so muß man mehrere darzu zu Hülfe nehmen. Es ist auch daran sehr viel gelegen, diese Bodengitterung flüßig zu machen; denn, wenn bey Abbrechung des zweyten Stücks, und beym Nachhelfen der Enden desselben, eines von ihnen zur erstarrten Bodengitterung kalt kommt, so könnte gar leicht alles zusammen erkalten und erstarren.

Die Forme will sich auch öfters zusetzen; nämlich, es setzet oben auf das geschmolzene Kupfer sich eine harte Haut, oder eine Schlacke, und zwar sowohl unter dem Niederschmelzen des zweyten Stücks, und unter dem Anfüllen des Herdes, als auch unter der ganzen Schmelzung, daher muß sie mit dem Formeisen immer

wieder aufgestochen werden; will es sich aber nicht blos mit dem Formeisen zwingen lassen: so muß man einen Hammer zu Hülfe nehmen, und mit demselben auf das Formeisen schlagen; doch wird hierzu besondere Vorsichtigkeit erfordert, zumal, wenn das Kupfer zähe und von guter Art ist, oder auch, wenn ein- oder mehrmal die Unreinigkeit davon abgenommen, oder abgezogen worden; denn, wenn das Formeisen durch die Forme zu weit, oder zu langsam hinein gestochen wird, so kann sich sehr viel Kupfer daran befestigen, daß es auch wohl im Kupfer feste sitzen bleiben, und nicht wieder heraus gebracht werden kann.

Je reiner das Kupfer wird, je zäher wird es auch, und je öfter setzet sich die Forme zu, destoöfter aber muß sie aufgestochen werden, und destomehr hat man sich widrige Zufälle zu vermuthen, weil diese Arbeit sehr beschwerlich ist; in solchen Zufällen aber muß man das Formeisen mit aller Gewalt wieder zurückziehen, damit das sich daran gehängte Kupfer wieder abfallen möge; kann man es aber auf diese Art nicht wieder herauskriegen: so stösset man die Kupferklöse mit dem Schabeisen in dem Herde bey der Mündung der Forme wieder ab.

Will sich aber keines von beyden thun lassen, so ist kein ander Mittel übrig, als daß man mit dem Gebläse aufhält, und die Forme heraus-

ausnimmt, und, wenn man das Eisen heraus-genommen hat, die Forme wieder hineinsetzet. Wenn aber ein solches Nothmittel gebrauchet wird, so muß man beydes geschwind und vorsichtig damit umgehen; und man kann sich glücklich schätzen, wenn nicht alles Kupfer im Herde erstarret.

Bey dem Einschmelzen des dritten Stücks sammlet sich zuweilen eine Menge Schlacken vor der Forme, woselbst sie, wie eine Haut, hängen bleiben, und das Gebläse hindern, daß es nicht seine gehörige Würkung auf den Herd thun kann, daher muß man sich bemühen, sie mit dem Formeisen wegzuschaffen, und mit dem Eßhacken, oder mit dem Krätzhacken, nachdem es nämlich viele oder wenig sind, in den Herd hinter die Forme zu bringen; hingegen nimmt man die daselbst liegende weisse oder hellfarbigte Schlacken, oder Krätze, und bringet sie entweder vorne hin bey die Spitze des Herdes, welches am meisten zu geschehen pfleget, oder an eine der Seiten des Herdes, woselbst eins von den Stückenden niedergeschmolzen worden; es folget auch eine ziemliche Menge Schlacken mit dem Hacken, welche zu der übrigen Krätze gebracht werden.

Sowohl mit dem Eßhacken, als auch mit dem Krätzhacken, werden bey dieser Arbeit besondere Handgriffe erfordert, um den Herd,

und insonderheit den Rand des Herdes, nicht zu verderben; dießfalls setzet man entweder die Kniee unter, oder es ruhet auch die Hand, welche den Stiel des Hackens unten umfasset, auf dem Kniee, damit das Werkzeug, gleichsam wie eine Hebestange, auf ihrem Hypomochlium ruhet, also, daß man die Materie unter der Forme um und um aufrühret, ohne den Rand des Herdes zu berühren.

Zur Erleichterung dieser Arbeit mit einem so schweren Instrumente, und um zu verhüten, daß die Schlacken nicht oben in die Forme getrieben werden, stösset man das Instrument mitten in den Herd nieder, solchergestalt, daß der Hacken niederwärts gerichtet ist, welcher hernach umgewandt, und zwar so geführet wird, daß er von unten auf unter der Forme in die Höhe kommt; und so kann man, wenn man diese Wendung mit dem Hacken ein- oder mehrmal wiederholet, auf diese Art alle Schlacken davon wegbringen.

Das Abschmelzen der Stücke muß in der Mitten des Stücks geschehen, dießfalls muß man sich, wenn beym Abstossen der Nase die Forme etwas sollte gerücket werden, beym Aufsetzen des Kupfers auf den Herd darnach richten.

Das Abbrechen der Stücken Kupfer, das Nachhelfen der Enden vor dem Gebläse, wie

auch

auch das Niederstossen derselben in den Herd, muß sehr behutsam geschehen; denn, wenn vor die Forme grosse Stücken niederfielen, so würde das im Herde niedergeschmolzene Kupfer zu sehr abgekühlet werden, auch zum Theil dem Gebläse und dem Schmelzen hinderlich seyn, daher muß man sie mit dem Eßhacken von der Forme sogleich etwas entfernen.

Ehe und bevor man das Abziehen oder Abschöpfen der Schlacken vornimmt, muß man wohl Achtung geben, ob auch alles aufgesetzte Kupfer gut niedergeschmolzen ist, damit nicht etwas von dem ungeschmolzenen Kupfer mit abgeschöpfet werde, und unter die Schlacken, oder Krätze, kömmt.

Wenn man mit dem Schabeisen in dem Herde hin und wieder herumsuchet, und keine schwimmende Stücken mehr finden kann, wie auch, wenn das Kupfer anfängt, glühend zu werden: so kann man versichert seyn, daß alles geschmolzen ist.

Sollte das aufgesetzte Kupfer mehr betragen, als die Forme in sich fassen kann, so nimmt man, entweder die unten liegenden Kupferlappen, oder auch das unten liegende Stück Kupfer, heraus, und leget es auf den Rand des Herdes, und brauchet es hernach beym Abziehen der Schlacken zum Auffüllen, oder zum Zusatze, anstatt des Krätzkupfers.

Beym Niederschmelzen des letztern Stücks kann es sich zutragen, daß es, wenn es spröde ist, leicht abbrechen kann, ehe noch die Enden von den vorigen Stücken gehörig an die Seite gebracht, und geschmolzen sind; und in diesem Falle pflegt es gerne alles auf einmal in den Herd vor die Forme zu fallen, da alsdann kein anderer Rath übrig ist, als daß man mit dem Gebläse aufhöret, und in Geschwindigkeit diese Stückenden herausnimmt, und sie auf den Rand des Herdes herumleget, doch nach den Seiten zu, und sie hernach nacheinander wieder hinunter in den Herd bringet. Es muß aber alles so geschwind, als es möglich ist, geschehen, damit das geschmolzene Kupfer nicht erstarren möge. Das Gebläse fängt nun wieder an, und wird gradweise verstärket.

Alles Kupfer schmelzet nicht gleich geschwinde; die eine Art ist mehr geschickt, die Hitze des Feuers anzunehmen, als die andere, welches vermuthlich von einem mehr oder wenigern Schwefelgehalte herrührt.

Bey dem neuen Kupferberge zählet der Garmacher bey dem Rohkupfer dreyerley Unart: Ein Theil desselben gehet heiß, der andere kalt, und der dritte ist spröde. Heiß Kupfer, wie man sagt, muß geschwind und heiß eingeschmolzen werden; kaltes dagegen langsam, und gleichsam, als wenn es sich zwischen den Kohlen durchdrängen

drängen müßte, geschmolzen werden, und es müssen dabey niemals Kupferlappen unmittelbar beym Einschmelzen genommen werden, wie doch bey dem heissen Kupfer geschehen kann. Das spröde Kupfer wird, wie gewöhnlich, niedergeschmolzen, es muß aber länger Zeit zum Garmachen genommen werden. Sollten Muthmassungen, in Ansehung der Ursache, etwas gelten, so sollte ich fast glauben, daß diese letztere Art einen Gehalt vom Bleye, oder eine andere metallische Unart vom unbeständigen Metalle, bey sich führte. Das Rohkupfer, welches auf dem grossen Kupferberge gewonnen wird, ist mehr zur heissen Kupferart zu zählen, doch auch mehr, oder weniger.

Wenn die Stückenden, oder das Auffüllkupfer, in den Herd gebracht wird, so muß es nicht unmittelbar an den Herd, oder an den Rand desselben, geleget werden, damit es den Herd nicht beschädigen möge, sondern man bringet es an die Seiten; auch wenn das Zusatzkupfer eingesetzet wird, so muß es allemal etwas vom Herde entfernet auf die Kohlen gesetzet werden, damit es gleichsam darauf ruhet.

§. 5.

Das Abziehen der Schlacken geschiehet auf folgende Art: Das Gebläse wird angehalten, die obersten grossen Kohlen werden mit den Hacken in den andern Herd geschoben, und mit

Wasser

Wasser abgelöschet, damit die Kohlen nicht unnützer Weise verbrennen; und auch die Hitze der Arbeiter wegen gemindert wird. Die kleinen Kohlen schiebet man nach der Spitze des Herdes zu, worauf denn die Krätze, oder Schlacken, vom Herde abgenommen wird, und zwar über den Rand des Herdes auf der Spitze nach dem Krätzloche zu. Auf die Krätze wird Wasser, doch nur wenig, gegossen.

Einige von den kleinen hervor gezogenen Kohlen werden wieder über den Herd gestossen, da man denn unterdessen die Nase und die Wände der Forme mit dem Schabeisen, oder mit der Brechstange, eben machet und abputzet; hierauf wird die Krätze mit den kleinen hinüber geworfenen Kohlen, soviel es möglich ist, rein abgezogen: und damit es destofüglicher geschehen kann, so begegnet man dieser Krätze mit den kleinen Kohlen, welche hinüber in den Herd geschmissen wurden, da die Kätze von der innern Seite abgezogen wurde. Die Krätze wird auch von der Spitze genommen, und in das Krätzloch geworfen, woselbst sie mit Wasser abgelöschet wird.

Auf den Rand des Herdes setzet sich auch gerne etwas Kupfer unter die Krätze, welches denn mit dem Schabeisen losgemacht, und wieder in den Herd gebracht wird. Die kleine Krätze, oder der kleine Graus von Schlacken, welcher in dem Herde an den Seiten zurückblei-

bleiben kann, wird mitten in den Herd gebracht. Die Füllung, oder der Zusatz, wird hinein gethan, wieder mit Kohlen bedeckt, und mit dem Gebläse sachte angefangen.

Die Hacken und Krücken, welche zum Abziehen oder Abnehmen der Schlacken von dem Kupfer gebraucht werden, müssen am Ende vom Holze seyn, und man kann sich nicht der eisernen darzu bedienen; denn das Kupfer setzet sich am Eisen fest, und macht es schwer, und zum Gebrauche unbequem; weil das Eisen auch kalt ist, so kann es gefährlich seyn, damit im heissen Kupfer zu rühren. Wenn aber die Krätze vom Herde gebracht, und etwas abgekühlet ist, so wird sie mit dem Schabeisen ins Krätzloch gebracht. Wenn die Hacken nicht gebraucht werden, so setzet man sie inzwischen in das Kühlfaß, damit sie nicht so leicht verbrennen.

Die kleinen Kohlen werden hervor, und über die Spitze des Herdes gezogen, und, damit sie von der Krätze destobesser abgesondert werden, so rühret sie der Meister mit einer kleinen Krücke um, da denn die Schlacken, weil sie schwerer sind, unten zu liegen kommen; die kleinen Kohlen werden alsdann davon abgenommen, und wieder auf den Herd geworfen, theils, um sie der Krätze entgegen zu setzen, damit sie nicht allzuviel abkühlet, theils auch das Kupfer selbst warm zu halten, damit es nicht erstarren möge.

Der

Der Endzweck dieses Abziehens ist dieser, damit die verschlackenden Unarten davon abgeschieden werden; denn, nachdem das Eisen und die andern eingemischten fremden Materien ihres brennbaren Wesens im Feuer beraubet worden, so ist noch die metallische Erde zurück, welche sich mit der Asche der Kohlen vermischet hat, und einer mehr oder weniger zusammengeschmolzenen Schlackengitterung ähnlich sieht, und worinn viele Kupferkörner eingesprengt liegen. Diese Vermischung wird abgezogen, oder abgenommen, und Krätze genennet.

Ein Theil dieser Krätze ist mehr, oder besser geschmolzen, so, daß sie gut und dünne auf dem Kupfer fliesset, und einem Glase, oder einer glasichten Schlacke, gantz ähnlich sieht. Ein Theil hingegen bestehet in grossen Klumpen, wie Fäuste, ja zuweilen, wie Köpfe, groß, und im Bruche lässet sie, wie Gitterungen; und diese Art wird von den Garmachern Eisenbinde genennet; vielleicht dürften sie sich hierinn auch wenig irren; denn es verräth sich darinn ein grosser Eisengehalt, und zwar ziemlich deutlich. Dergleichen hat nun seinen Ursprung vom häufigen Eisen, das im Rohkupfer gefunden wird.

Dergleichen grosse Klumpen zeigen sich fast allezeit im Rohkupfer, welches auf dem grossen Kupferberge gewonnen wird, und zwar, entweder im ersten, zweyten, oder dritten Abzuge, nämlich,

lich, wenn sich das Kupfer giebt, wie die Garmacher reden, d. i. wenn es des vielen Schwefels beraubet ist, welcher das Kupfer und Eisen zuvor zusammengebunden hielt, wornach das Eisen, welches verschlacket worden, sich zu einer solchen Gitterung zusammengittert.

Daß sich dieses solchergestalt verhält, das kann man aus folgenden Umständen schliessen, weil sich allezeit eine Menge weisser und schweflichter Rauch, wie auch eine ansehnliche Menge Schörstein, äussert, welcher hernach größtentheils wieder verschwindet. Zugleich wird auch mit und in diesen Klumpen vieles darein vermischtes Kupfer mit abgezogen, welches doch gut zu nutzen wäre, wenn man es entweder aus diesem Klumpen heraus, oder sie auch zum Flusse bringen könnte..

Daß aber diese Klumpen durch keinen vermehrten Grad des Feuers in Fluß zu bringen seyn sollen, das wird von den Garmachern behauptet, und so gar für unmöglich gehalten, und es sollte eher der Herd dabey leiden, und verdorben werden, als daß diese Klumpen flüßig werden sollten. Wenn daher noch ein Mittel zu finden wäre, welches dabey vorgeschlagen werden könnte, so müßte es im Rösten, im Sulu: oder Röstwercke gesuchet werden. Vielleicht dürfte ein vorsichtiges Rösten, und wenn man zugleich den Schörstein mehr in die Enge brächte, in dieser Arbeit nicht ohne Nutzen seyn.

Das

Das Abziehen der Schlacken, oder Krätze, vom Kupfer ist beym Garmachen unentbehrlich, weil eben dadurch das Kupfer von denen durch das Schmelzen abgeschiedenen Unarten befreyet wird; doch wird nicht alles Eisen auf einmal verschlacket, es wäre denn, daß das Kupfer schon zuvor meistentheils rein gewesen wäre, und daher muß es verschiedenemale abgezogen werden, und zwar, nachdem das Kupfer mehr oder weniger unrein ist, und nachdem es geschwinder oder langsamer fliesset.

Wie vielemal aber dieses Abziehen geschehen müsse, das kann nicht voraus bestimmt werden, meistens geschiehet es zwey- bis fünfmal, man hat aber auch Kupfer gehabt, welches neunmal hat abgezogen werden müssen, wie z. B. das auf Lövosen gewonnene Seigerkupfer, welches dennoch nicht vollkommen rein ward, sondern unter dem Abtragen, oder Ausnehmen, zerbrach, ob es schon ein vier- und zwanzigstündiges Feuer ausgehalten hatte. Dieses dürfte aber wohl von einem starken Bleygehalte herrühren, welches sich in einem dergleichen Herde, und auf die allgemeine Weise, schwerlich abscheiden lässet; weil das Bley schwer zu verschlacken ist, so lange die Kohlen mit ihrem brennbaren Wesen unmittelbar auf dem Metalle liegen, und das Bley vor dem Verschlacken bewahren; denn es wird zur Gnüge bekandt seyn, daß der Bleykalk unter allen metallischen Kalken sich am leichtesten reduciren lässet.

Es

Es bezeuget auch Herr Scheffer in den Abhandl. der Schw. Akademie der Wissensch. vom Jahre 1752. daß das Bley auf diese Weise nicht vom Kupfer geschieden werden kann, besonders, wenn das Bley in ziemlicher Menge damit vermischet ist, weil die Kohlen, welche das Kupfer mit ihrem brennbaren Wesen beständig berühren, das Bley reduciren, welches letztere sehr gerne das Phlogiston, oder brennbare Wesen, zu sich nimmt. Daher dürfte wohl das Seigerkupfer am allerbesten in dem vom Herrn Schlüter Tab. 15. abgezeichneten Speisofen gar gemacht werden können, wo die Garmachung mit Flammenfeuer geschieht. Man könnte wohl einen Vorschlag thun, wie ein eben dergleichen bleyreiches Seigerkupfer in einem gewöhnlichen Garherde gar gemacht werden könnte; doch könnte solches nicht ohne einen ansehnlichen Aufwand von Kohlen geschehen, dabey man auch noch viel Gefahr, Mühe und Abbrennen am Kupfer vertragen müßte.

Beym ersten Abzuge braucht das Kupfer keine so starke Hitze zu haben, wie bey dem letzten; doch muß die Hitze auch bey diesem nicht zu stark seyn. Das Kupfer muß gut geschmolzen seyn, theils, damit die Schlacken sich recht davon scheiden können, theils auch, damit kein ungeschmolzenes Kupfer mit der Schlacke zugleich abgenommen wird. Es ist wahr, daß das Kupfer darum noch nicht gänzlich verloh-

ren ist, sondern in der Schmelzung der Krätze wieder genommen wird; es ist aber auch gewiß, daß das Kupfer, je öfter es dem Feuer ausgesetzet wird, durch das Verbrennen immer etwas verliehrt. Dießfalls muß man beym Abziehen nicht so genau oder zu tief abschäumen, damit nicht etwas von dem niedergeschmolzenen und vielleicht schon gereinigten Kupfer mit abgezogen wird.

Die Nase, oder diejenige Gitterung von Schlacke und Kupfer, welche sich oben und unten an die Forme fest setzet, wird nicht bey jedem Abziehen abgestossen, sondern nur, nachdem das Kupfer gut und die Nase förmlich ist. Ist das Kupfer schlecht, so wird sie gerne beym ersten Abzuge abgestossen, beym zweyten aber nicht, sondern nur eben gemacht, und abgeputzet; denn es setzet sich doch gleich bey dem zweyten Abzuge wieder eine Nase an. Bey gutem Kupfer wird sie blos bey dem ersten Abzuge abgestossen, und doch nur kaum, wenn sie nur einigermassen förmlich ist; denn alsdann wird sie blos abgeputzet, und erst bey dem letzten Abzuge abgestossen.

Läßt man die Nase vom Anfange bis zum Schlusse sitzen, so pflegt sie gemeiniglich aus dem Herde herausgezogen zu werden, so bald sie abgestossen ist, und nicht zu dem reinen und gar gemachten Kupfer geschmolzen, wie sonst zu geschehen pflegt, doch muß die Nase nicht zerschla-

gen,

gen, und unter die Krätze gemischet werden, sondern es muß zuvor untersuchet werden, wie sie beschaffen ist; denn oft ist sie nur mit Krätze und Schlacke bedeckt, und doch inwendig dicht und vom guten Kupfer, und kann alsdann gar wohl mit eingeschmolzen werden, entweder statt des Auffüllkupfers, oder auch beym Aufsetzen des Kupfers in den Herd mit unter die Stücken Kupfer geleget werden. Die bey dem ersten Abzuge abgestossene Nase wird nicht auf und unter die Krätze gezogen, sondern sie muß im Herde bis zum nächstfolgenden Abzuge liegen bleiben.

Es ist nicht rathsam, die Nase bey jedem Abziehen abzustossen; denn die Nase hat den Nutzen, daß sie die Forme in der starken Hitze vor dem Verbrennen schützet; daher, wenn die Nase beym Abziehen abfallen sollte, oder mit Fleiß abgestossen würde, brauchen einige dieses Mittel, daß sie nämlich mit einer Schöpfkelle, oder mit einer Schaufel, etwas Kupfer aus dem Herde nehmen, und über die Forme sprützen; wenigstens muß in solchem Falle beym Anfange nach dem Abziehen behutsam damit umgegangen werden, damit die Forme nicht beschädiget werde, ehe sie wieder eine Nase bekommt; daher, wenn man sieht, daß die Forme zu stark glühet, muß man einen Eymer Wasser aussen auf die Forme giessen. Das Kupfer, welches sich auf der Formwand neben, bey und unter der

Forme befestiget, wird mit dem Schabeisen hinunter in den Herd gestossen.

Das Abziehen zu erleichtern, darzu würde dieses, wenn die Speise, oder das Herdlager, auf der äussern Seite unten von dem Rande nach dem Krätzloche zu etwas abhängig wäre, nicht wenig beytragen, daß die Krätze beydes geschwinder und bequemer könnte abgezogen werden. Einige kleine Schwierigkeiten möchten sich zwar dabey zeigen, in Ansehung dessen, daß die Kohlen auf dieser abhängigen Seite nicht so gut, wie sonst, ruhen könnten. Diesem Uebel aber könnte auch wohl abgeholfen, oder doch vorgebeuget werden, damit der Herd nach der Seite zu gleichwohl seine gehörige Stärke haben könnte.

Wenn das Kupfer einen gewissen Grad der Hitze erlanget, so muß alsdann das Abziehen geschehen. Hier äussert es sich, daß der Endzweck des Abziehens zugleich auch dieser ist, daß das Kupfer in einer so starken und langwierigen Hitze nicht verbrennen möge. Bey dem neuen Kupferberge, wo weder Auffüllen, noch Zusatz, gebrauchet wird (welches doch gleichwohl nicht für die beste Art gehalten werden kann), haben sie selten ein anderes Kennzeichen zum Abziehen, als dieses, wenn sie sehen, daß das Kupfer einen gewissen Grad der Hitze erlanget. Allein, in Awesta und Garpenberg hat man seine Absicht beydes auf die Farbe

des

des Kupfers, und auf die Schmelzung des Auffüllkupfers.

Wenn das Kupfer angefangen hat, warm zu werden, und Hitze anzunehmen, so erkennet es der Garmacher an verschiedenen Zeichen, von denen ich einige hier anführen werde.

a) Wenn alles Kupfer niedergeschmolzen, und vom ungeschmolzenen Kupfer mit dem Schabeisen nichts mehr im Herde zu finden ist; denn, so lange noch etwas Kupfer zurücke ist, welches noch nicht geschmolzen ist, nimmt es selten die gehörige Hitze an, man müßte denn die Hitze und das Gebläse vermindern, wie auch weniger Kohlen aufsetzen, um einige Stückenden, oder einiges Auffüllkupfer, zuzusetzen.

b) Wenn das Kupfer in der Forme eine hellgelbe oder weißlichte Farbe hat, und vor dem Gebläse gleichsam sprudelt, oder knistert; wenn aber das Kupfer da, wo das Gebläse darauf stösset, schwarz ist, so ist es ein Zeichen, daß es kalt treibt, oder geht.

c) Wenn das Kupfer bey der Spitze des Herdes, indem man die Kohlen wegnimmt, eine helle Farbe hat, wie die Milch der Weiber, mit den Garmachern zu reden, dabey dünne, fliessend, kochend, und rauchend ist. Bey diesem Wegnehmen der Kohlen sind fast eben dieselben Handgriffe zu beobachten, die wir §. 4. No. 3. angeführet haben.

d) Wenn die Schlacke, wenn man durch die Forme siehet, weiß scheinet, und sich auf dem Formeisen dünne anleget; ferner, wenn das Kupfer vor dem Gebläse dünne und fliegend ist, und von dem Formeisen frisch absprützet. Eine dicke und klümprichte Schlacke aber, nebst einem dicken und quallmichten Gange im Herde, sind Zeichen, daß das Kupfer kalt gehet.

e) Die Flamme ist mehr hell und heftig, wenn der Herd seine gehörige Hitze angenommen hat.

f) Wenn man das Eisen geschwind in die Forme, oder bey der Spitze des Herdes, niederstösset, und sich alsdann das Kupfer auf demselben so dünne, wie ein Baumblatt, anleget, und dabey hellroth ist, so ist das Kupfer heiß; setzt es sich aber so dicke, wie ein Messerrücken, an das Eisen, und hat dabey eine weisse Farbe, so geht das Kupfer kalt; wenn es sich etwas dicker, wie ein Zweygroschenstück, anleget, und dabey von dunkelrother Farbe ist, so geht oder treibt es recht. Die Hitze des Kupfers kann vermehret werden, wenn man mehr Kohlen aufsetzet, das Gebläse vermehret, und den Zusatz vom Kupfer vermindert, oder wegnimmt.

§. 6.

Der Garherd muß immer angefüllet seyn, theils, damit er von den unter dem Treiben heranwachsenden Schlacken keinen Schaden nehmen

men möge, theils, damit das Gebläse um soviel besser auf das Kupfer stossen kann, theils auch, damit man währender Zeit die Hitze des Kupfers mäßigen, Zeit und Kohlen sparen, und das Kupfer vor einer grössern Abbrennung bewahren kann. Wenn der Herd bey einem jeden Abzuge mehr oder weniger ausgeleeret worden, so setzet man, nach Proportion, soviel vom Füllkupfer darzu, damit der Herd immer voll bleiben möge. Wenn das Kupfer bey dem Abziehen durch seine grüne Farbe Zeichen einer baldigen Reinheit zu geben anfängt, so füllet man zum letztenmale auf, und zwar mit einigermassen gutem und warm geblasenen oder getriebenen Stücke Krätzkupfer; und, wenn dieser Zusatz niedergeschmolzen ist, so wird es auf die Gahre getrieben.

1) Zum Auffüllen, oder Zusatze, braucht man gern Krätzkupfer, oder ein solches Kupfer, das nach dem Schmelzen der Krätze ausgestochen wird; von welchem, wenn es nur blos zu allen Auffüllungen gebrauchet wird, ungefehr ein und ein halb bis drey Schiffpfund darzu aufgebrauchet werden, doch, nachdem beydes das Rohkupfer und das Krätzkupfer gut oder schlecht ist.

Weil das Krätzkupfer zum Auffüllen so häufig gebrauchet wird, so wollen einige, doch nur wenig erfahrne Garmacher, behaupten, ohne Krätzkupfer könnte keine Gahrung geschehen.

 hen.

hen. Allein, wenn man kein ander Kupfer bey der Hand hätte, so kann man gar wohl Rohkupfer darzu gebrauchen, wovon gleichwohl nicht unter drey Schiffpfund hinlänglich sind. Das Kupfer, welches zum Auffüllen gebrauchet wird, bestehet entweder aus ganzen Stücken, oder aus kleinen zerhauenen Stückchen. Ganze Stücken, als Krätzkupfer, Formbruch, und alles anderes Kupfer, das aus dem Krätzofen ausgestochen, und zum Auffüllen angewandt wird, setzet man bey der Seite auf den Herd, und zwar kurz zuvor, ehe der Abzug geschehen soll, damit es sich erst etwas erwärmen kann; und, wenn der Abzug geschehen, so wird es nach und nach zum Niederschmelzen hinuntergestossen.

Sollte der Herd so weit leer werden, daß ein Stück Krätzkupfer zum Auffüllen nicht hinreichend wäre, so leget man noch ein zweytes Stück auf die Kohlen in den Herd, ausser dem Stücke, das man schon an die Seite gesetzet hat. Sollte ferner das zweyte Stück Krätzkupfer zu groß seyn, daß es also der Herd nicht fassen könnte, so nimmt man es, wenn soviel, als nöthig war, davon abgeschmolzen, wieder heraus, und läßt es auf dem Rande des Herdes liegen, bis ein neuer Abzug geschehen ist, und hernach leget man es wieder in den Herd. Wenn die Schaumscheibe zum Auffüllen gebrauchet wird, so legt man sie oben auf den Herd, und auf die Kohlen, wo sie nach und

nach

nach in die Kohlen niedersinket, und schmelzet. Das grobe Kupfer, das durch das Pochen und Waschen vom Sandpochwerke erhalten wird, und aus ganz kleinen Stückchen bestehet, wird muldenweise aufgesetzt.

Formbruch, Dachfarbe, und die Schaumscheiben, werden für das beste zum Auffüllen gehalten, weil es ziemlich reines Kupfer ist. Die Quantität des Zusatzkupfers kann nicht mit Gewißheit bestimmet werden, indem es blos auf die Güte des Kupfers, und auf die Vorsichtigkeit beym Abziehen, ankommt. Es kommt aber auch vieles auf die Gesinnung des Garmachers an; denn ein übelgesinnter Garmacher kann das Kupfer unter dem Gahren verbrennen und verderben, wenn er das Kupfer mit aller möglichen Stärke treibet, und nur wenig zusetzet, und also das Kupfer sich unnützer Weise verzehren lässet; da denn das Kupfer nicht allein eine grössere Abbrennung leidet, sondern auch spröde wird, und alsdann in der Schmiede mit anderm Kupfer versetzet, und geschmeidig gemacht werden muß.

2) Die Trifft des Gebläses ist nach der Beschaffenheit des Kupfers, und nach der Geneigtheit desselben, die Hitze einzunehmen, ungleich. Je näher es zum Schlusse kommt, je schärfer wird das Gebläse getrieben, daher, wenn das Kupfer auf die Gahre geht, so muß das Rad in einer

Minute acht- bis zehnmal herumgehen; zwischen den andern Abzügen aber geht es in einer Minute fünf- bis siebenmal herum.

3) Die Anzahl der Zusätze kann eben so wenig, als die Anzahl der Abzüge, bestimmt werden, denn es hänget alles von der Güte des Kupfers ab. So bald der Zusatz niedergeschmolzen, und der Herd die gehörige Hitze erlanget hat, so geschiehet auch das Abziehen, und solches wird so lange wiederholet, bis das Kupfer beym Abziehen eine blaugrüne Farbe zeiget, und alsdann wird die letzte Auffüllung zugesetzet. Wenn diese nun niedergeschmolzen ist, so wird es auf die Gahre getrieben. Es ist etwas besonders, und werth, gesehen zu werden, wie das Kupfer im Herde seine Farbe verändert, und mit andern Farben abwechselt, je mehr es sich der Reinheit nähert.

Im Anfange sieht es im Herde braun aus, und auf dem Formeisen grau, uneben und spröde; hernach scheint es im Herde roth zu seyn, und treibt quallmicht; öfters sieht es auch von dem darauf liegenden Schör- und Trottsteine oben schwarz aus, alsdann wird es hellroth, ferner einige Zeit darnach, und zwar beym ersten Abzuge, weißlicht, beym zweyten fängt es an, blaulicht zu werden, wie die saure Milch, wenn sie blau wird; hernach fällt es ein wenig in das Blaugrüne; ferner wird die Farbe immer

mer besser und besser, und endlich schön himmelblau; doch meistens, und besonders gleich darnach, wenn die Kohlen weggenommen werden, nimmt es eine mehr leuchtende hellgrüne Farbe an, welche zugleich das Zeichen ist, daß das Kupfer nunmehr rein ist. Ob die andern Farben mit diesen übereinkommen, welches doch insgemein geschiehet, davon wollen wir im folgenden §. reden. Diese Farben sind aber nicht so leicht zu beschreiben, denn sie verändern sich zwischen blau und grün gar sehr.

§. 7.

Unter dem Schmelzen des letzten Füllkupfers muß man, indem man die Kohlen vorwärts schiebet, nachsehen, wie es mit dem Kupfer steht, und ob es warm geht; in welchem Falle der Füllung nachgeholfen wird, so weit man reichen kann; man kann auch den Herd zuweilen abkühlen, indem man einen Eymer Wasser auswendig darauf giesset. Die Forme muß mit dem Formeisen immer offen gehalten werden; denn das Kupfer, welches nunmehr in der Reinheit weit gekommen ist, und immer zäher wird, will sich in der Forme gern ansetzen. Das Gebläse wird nun so stark getrieben, daß das Rad in einer Minute acht- bis zehnmal herumlaufen muß.

Sollte entweder das Krätzkupfer nicht hinreichend seyn, die Hitze im Herde zu mäßigen,

oder

oder sollte es schon niedergeschmolzen seyn, und das Kupfer wäre noch nicht rein und zum Ausstechen geschickt, so kühlet man es ab, indem man zuweilen etwas Wasser darauf giesset, welches die Garmacher mit Wasser treiben nennen, und so lange dauren muß, bis das Kupfer bey der Spitze des Herdes, wenn man die Kohlen mit der Schaufel weggeschoben hat, eine lichtgrüne Farbe zeiget, welche hernach etwas röthlich wird, und woraus einige schwarze Pünktchen hervorkommen, als wenn man Schießpulver darauf gestreuet hätte, und welche immer zum Vorscheine kommen, und wieder verschwinden. Wenn diese Pünktchen sich so groß, wie grobes Schießpulver, zeigen, und die Siedung sich zugleich zu vermindern anfängt, so muß das Kupfer umgerühret werden; welches folgendermassen geschiehet: Der Garmacher stösset mit der Krücke von allen Seiten inwendig das sich daran gesetzte Kupfer los, und zwar in den Herd unter die Kohlen hinunter, damit, wenn sich noch etwas finden sollte, das noch nicht vollkommen wäre, solches alsdann hervorkommen, und seine Vollkommenheit erreichen möge.

Endlich wird die Garprobe herausgenommen, die Kohlen werden mit der Schaufel nach der Spitze des Herdes zu geschoben, da alsdann das Formeisen geschwind in das niedergeschmolzene Kupfer niedergetauchet wird, woran sich das Kupfer, als eine dünne Schaale, anleget,

leget, welches denn im Wasserfasse abgekühlet wird. Wenn diese dünne Kupferschaale von aussen zähe, hochroth oder braunroth, und auf der Seite, wo sie am Eisen gesessen hat, gelb ist, beynahe heller, wie Meßing, dabey kleine flache Blasen, und unten länglichte ebene kleine Erhöhungen zeiget, sich aber nach oben zu in dünne Zweige, und in den Ecken und Oeffnungen mit kleinen Zacken, schliesset; ferner, wenn das Kochen beym Eintauchen, oder nach dem Eintauchen des Formeisens, im Herde aufhöret, und das Kupfer ganz stille stehet: so ist es vollkommen gar. Das Gebläse wird alsdann aufgehalten, und das Abziehen geschiehet auf gewöhnliche Art. Die kleinen Kohlen werden vornehin vorgezogen, und, wenn die Krätze abgezogen, über den Herd weggeschoben. Die Nase wird abgestossen, und mit denen über den Herd geschobenen kleinen Kohlen bedeckt, damit sie schmelzen möge; die Formwand, sowohl oben, als unter der Forme, nebst dem Rande des Herdes, werden mit dem Schabeisen gereiniget.

Von der Spitze des Herdes an bis vorne an das Herdlager wird eine Bahne vom Kohlenstaube gemacht, welche mit der Schaufel zusammengepackt, und worauf die Schleißrolle geleget wird; bey der Spitze des Herdes wird auf den Rand des Herdes das Stechbret geleget, um den Rand zu bewahren. Wenn alles dieses fertig ist, die Schleißzangen und Schleiß-

stan-

stangen, oder Stechstangen, zurechte geleget sind: so werden alle Krätze und Kohlen rein abgezogen, und die Nase, wenn sie nicht geschmolzen ist, ebenfalls herausgenommen, und aufgehoben.

Wenn das Kupfer oben etwas erstarret ist, also, daß es einen gelinden Schlag mit der Schaufel vertragen kann: so wird die oberste Scheibe bey der Spitze, gegen das Stechbret zu, los gemacht, die Seiten werden mit dem Schabeisen vom Rande abgelöset; die Schaufel wird bey der Spitze des Herdes auf das Kupfer geleget, auf welche der Garmacher zuweilen eine Schöpfkelle voll Wasser giesset, daß es von der Schaufel in dem Herde auf das Kupfer sprützet. Hernach wird die Schaufel weggenommen, und der Garmacher, nebst einem seiner Jungen, stossen mit den Stechstangen kleine Löcher in das Kupfer, daß sie sich darinn befestigen. Die Schleißrolle wird mit den Füssen an den Herd geschoben, woselbst sie der Arbeiter, ein jeder mit einem Fusse, fest halten, und eine Scheibe von dem gar gemachten Kupfer gegen die Rolle aufwiegen, da alsdann der dritte Arbeiter mit der Stechzange die zur Hälfte aufgehobene Scheibe anfasset. Die Stechstangen werden nun eine nach der andern weggenommen, und unter die Kupferscheibe gelegt, um sie völlig aufzuheben, und, vermittelst der Rolle, vom Herde wegzurollen; da sie dann auf das Herdlager geführet, und daselbst umgestürzet

zet wird; ferner wird sie so umgestürzt nach dem Wasserfasse gezogen, aufrechts aufgestellet, und ins Wasser getaucht, wieder herausgenommen, und auf die Erde gelegt. Auf diese Weise wird eine Scheibe nach der andern behandelt, und damit fortgefahren, bis der Herd ausgeleeret ist.

1) **Mit Wasser treiben**, das nennen die Garmacher dieses, wenn sie beym Schlusse das Kupfer im Herde mit Wasser öfters abkühlen müssen; wenn aber der Herd voll ist, und kein Krätzkupfer, oder keine Füllung, mehr gebrauchet wird, muß auch kein Wasser mehr zum Abkühlen gebrauchet werden. Hierbey fallen zwo Fragen zu beantworten vor:

a) Ob auch das Wasser würklich auf das Kupfer niederfällt? Derjenige, der da weiß, welche Würkung das Wasser auf geschmolzenes Kupfer hat, kann es nicht ohne Furcht und Schrecken ansehen, wenn der Garmacher zween oder drey Eymer kaltes Wasser mitten über die Forme in den Herd giesset. Daß nun so viel Wasser durch ein und ein halbes bis zwey Viertheil Elle hoch liegende Kohlen hindurchdringen könne, daran ist wohl nicht zu zweifeln. Ich habe es selbst mit angesehen, und bemerkt, daß, wenn der Garmacher Wasser in den Herd gegossen, solches durch die Forme herausgesprützet ist, also, daß die Forme von einem schwefelichten Wasserdampfe ganz angefüllet ward;

das

das Wasser aber kochte auf dem Kupfer stark, und veränderte die weisse Farbe des Kupfers in eine dunkelrothe, als man durch die Forme hinein sahe. Ich habe es selbst gesehen, daß, als ein Garmacher Wasser aufgoß, und die Nath oder die Fuge der Forme etwas offen war, das Wasser in die Forme lief, und daraus durch das Gebläse in das Kupfer niedergetrieben wurde, ohne dabey eine gefährliche Würkung zu äussern.

Dennoch aber wird unstreitig dabey Vorsichtigkeit erfordert; denn, wenn das Wasser, besonders bey dem ersten Eymer, geschwind, und ehe die Hitze des Kupfers ein wenig gemindert worden, aufgegossen würde, so dürfte man daran gar nicht zweifeln, daß nicht das Kupfer die Kohlen, wie auch eine grössere oder kleinere Portion des geschmolzenen Kupfers, mit einem starken Knalle aus dem Herde werfen würde, wobey ein grosser Schaden geschehen, und die Arbeiter Lebensgefahr befürchten müßten, wovon man auch schon Beyspiele gehabt hat. Allein, der Kohlenstaub und die Schlacken, welche unter den Kohlen auf dem Kupfer liegen, dürften wohl das Kupfer vor dieser Gewalt schützen; denn, ehe das Wasser hindurch bis aufs Kupfer dringet, ist es zum Theil schon warm geworden, zum Theil ist auch die Oberfläche des Kupfers bereits ein wenig abgekühlet, daher denn das Wasser eine wenig gefähr-

liche Würkung thun kann. Sollte hingegen das Kupfer keine sonderliche Schlacken über sich haben, so muß man in der That mit aller Vorsicht verfahren, wenn man der Gefahr entgehen, oder ihr vorbeugen will.

b) Da nun das Wasser, wie aus Vorhergehendem erhellet, würklich nieder auf das Kupfer kömmt; so fragt es sich: was es daselbst nützet, und warum eine solche Menge auf das Kupfer gegossen wird? denn bey einer Gahrung können wohl 14 bis 20 Eymer aufgegossen werden, obschon jedesmal nicht mehr, als drey Eymer. Man sagt, daß die Abkühlung der Hauptendzweck sey, damit das Kupfer durch eine allzustarke Hitze nicht verbrennen möge. Dieser Endzweck wird auch dadurch erhalten; denn eine solche Menge Wasser löschet die Kohlen mitten im Herde gegen die Forme zu, die Schlacke erkaltet, und die Oberfläche des Kupfers erstarret zum Theil einigermassen; und unter der Zeit nun, da das unten stehende geschmolzene Kupfer die halberstarrte Oberfläche, nebst der Schlacke, wieder erwärmen kann, verliehret es einen Theil seiner eigenen Hitze, bis die Kohlen aufs neue wieder aufglühen, und dem Kupfer neue Hitze verschaffen. Das Wasser dürfte auch überdieß den Nutzen mit sich führen, die annoch rückständige Schwefelsäure in einen mehr würkenden Zustand zu setzen, um das gleichfalls noch im Kupfer vorhandene Eisen zu verschlacken.

Daß im Kupfer noch Schwefelsäure vorhanden ist, das kann man an dem erstickenden Schwefeldampfe deutlich gnug bemerken, welcher sich, so bald das Wasser aufgegossen worden, in der Forme spüren lässet, wie auch an dem starken Schwefelgeruche, welcher mit dem beym Ausstechen aufgegossenen Wasser aufsteiget. Die ungleiche Neigung, welche verschiedene Arten vom Kupfer besitzen, die Hitze bald geschwinder, bald langsamer anzunehmen, dürfte vermuthlich größtentheils von einem grössern oder geringern Theile Schwefel im Kupfererzte herrühren. Wenn das Kupfer rein ist, so ist auch der größte Theil des Schwefels zerstreuet, und dieses ist auch wohl die Ursache, warum alsdann das Kochen aufhört. Wenn viel Schlacke auf dem Kupfer liegt, und vom Wasser erstarret ist, so muß man mit der Schaufel Ritzen darein machen, um die Schlacke zerbrechen zu können.

2) Die Garprobe wird auf verschiedenen Stellen genommen; erstlich aus der Forme, und hernach vorne aus dem Herde; denn das Kupfer wird bey der Forme, woselbst die größte Hitze ist, zuerst gar. In Awesta aber werden nicht mehr Proben aufgenommen, als diese jetzt angeführten, ausser, daß man beym Aufstechen der Forme das Kupfer betrachtet, welches sich an das Formeisen fest setzet. Ist die Kupferschaale, welche sich ans Formeisen leget, dicke, uneben,

uneben, ganz dunkelroth, und nicht glänzend, und hat auch keine Spitzen und Zweige, und das Kupfer kochet noch: so hat es nicht vollkommen gnug getrieben; ist es aber auf dem Eisen ganz dünne, eben und bleichroth: so hat es zu stark getrieben.

Bey dem neuen Kupferberge, sagt man, wird viel darauf geachtet, wenn die Garprobe eine bleichrothe Farbe hat, mit kleinen dichten Löchern, oder, wenn sie voller kleiner Blasen ist, welche flach und weich, zusammengezogen, oder aufgesprungen sind, wie auch zuweilen mit kleinen Höhlungen und Hügelchen versehen. Bey Garpenberg ferner soll die Schaale hellroth, dünne, und auf einigen Stellen gelblicht-glänzend seyn. Wenn die Garprobe in der Forme genommen wird, so muß es geschwind, und zu der Zeit geschehen, wenn der stärkste Blasebalg bläset. Die oben sich äussernden schwarzen Pünktchen sind anfangs nur klein, wenn sie aber so groß, wie grobes Schießpulver, werden, so ist es eben gerecht. Diese schwarzen Pünktchen sind nichts anders, als kleine Blasen, welche beym Verschwinden zerplatzen. Doch das, was hier angeführet ist, ist nicht das einzigste Kennzeichen, oder die einzigste Probe eines vollkommen rein und gut getriebenen Kupfers; die Garproben sind verschieden, eben so, wie das Kupfer und dessen Beschaffenheit verschieden ist; doch kommen sie in vielen Stücken mit-

einander überein; zuweilen muß man sich auch nach dem Blicken u. d. g. richten.

3) Die Art, das geschmolzene Kupfer in dem Herde umzurühren, ist auch nicht an allen Orten einerley. Bey dem neuen Kupferberge geschieht es mit einer dünnen Stange vom Fichtenholze, mit welcher im Herde drey- bis viermal herumgerühret wird. Allein, solches könnte auch wohl eben so gut, wo nicht besser, mit einem eisernen Hammer geschehen.

4) Der Rand des Herdes wird ringsum wohl rein gemacht, damit die Kupferscheiben destobesser und ungehinderter vom Herde abgeführet werden können. Es trägt sich auch wohl zuweilen zu, daß die Einstossung oder die Beklebung der Mauer des Herdes entzwey geht, und alsdann setzet sich das Kupfer auf solcher Unebne gern so fest, daß die Scheiben schwerlich los zu kriegen sind; wenn man aber solches gewahr wird, so leget man auf diese Stelle nur reinen Kohlenstaub; dadurch wird das Kupfer daselbst weich gehalten, daß die Scheibe losgehet; doch kann es sich zutragen, daß die ersten Scheiben Löcher bekommen.

Ehe nun das erstemal Wasser im Herde auf das Kupfer gegossen wird, so wird die oberste Scheibe bey der Spitze gelöset. Anfangs giesset man bey der Herausnehmung einer jeden

Scheibe

Scheibe nur eine Schöpfkanne voll Wasser darauf, doch nicht auf einmal, sondern nach und nach; und, wenn die Scheiben zuletzt kleiner werden, so giesset man auch weniger Wasser darauf, und beym Schlusse, wenn alles Kupfer aus dem Herde gekommen ist, so giesset man zwo oder drey Schöpfkannen voll Wasser in den Herd. Wenn man das erstemal Wasser aufgiesset, so muß man sich hüten, daß man es nicht zu frühzeitig, und ehe das Kupfer hinreichend hart geworden ist, thut, sonst könnte ein Unglück geschehen. Aus eben dieser Ursache muß man sich hüten, damit nicht die Kupferscheibe, wenn sie aus dem Herde aufgehoben, und das Wasser abgelaufen ist, wieder zurück in den Herd fallen möge.

Die erste Scheibe nennet man die Schaumscheibe. Sie ist etwas unrein, und wird daher nur blos zum Ausfüllen gebraucht, ob sie auch schon zuweilen ziemlich rein ausfällt, daß sie mit in die Schmiede kommen kann, wie in Garpenberg geschieht. Die unterste Scheibe nennet man den König; diese soll, wie man behauptet, goldhaltig seyn, vielleicht mag sie auch in den vorigen Zeiten güldisch gewesen seyn; anjetzt aber wird es wohl wenig verschlagen; doch wage ich es nicht, solches gänzlich zu läugnen, weil ich keine Gelegenheit gehabt habe, es selbst zu untersuchen. Die Anzahl der Scheiben, die aus einem Herde kommen, beläuft sich von 40 bis 80, und zwar, nachdem das Kupfer gut ge-

trieben hat, und nachdem man mit dem Ausnehmen der Kupferscheiben eilet.

5) Das Niedertauchen und Ablöschen der Garkupferscheiben in einem mit Wasser angefüllten Kummen, oder Zober, geschiehet aus der Ursache, damit das darauf befindliche lose Kupfer abfallen, und sich im Zober sammlen möge, welches Kupfer Kummfarbe genennet wird.

§. 8.

Auf jedes Schiffpfund Rohkupfer des grossen Kupferberges wird für das Abbrennen zwey Lißpfund gut gethan; daher wird alles Kupfer in der Fahluner Waage mit Berggewichte gewogen, und auf dem Werke zu Awesta mit Metall- oder Garkupfergewichte wieder ausgewogen. Dieses Abbrennen ist in der That nur geringe, zumal, wenn ein schlechtes und übel gebautes Kupfer eingewogen wird. Wenn daher das Abbrennen erheblicher ist, so werden auf Rechnung der sämmtlichen Gesellschaft des Kupferwerks Kupferzeddel gekauft, womit das Abbrennen vergutet wird. Allein, dieses angesetzte Abbrennen beziehet sich nur allein auf das Rohkupfer des grossen Kupferbergwerkes. Wollte aber jemand, der nicht zur Gesellschaft des grossen Kupferbergwerkes gehörte, Rohkupfer in Awesta gar machen lassen, und man würde veranlasset, zu vermuthen, es möchte solches ein grösseres Abbrennen, als gewöhnlich gut gethan

wird,

wird, leiden: so wird ein Probeherd gebauet, um das eigentliche Abbrennen zu entdecken, welches denn der Eigenthümer verguten, und dafür zugleich das Arbeitslohn, nebst den Kohlen, u. s. w. bezahlen muß; welche Kosten denn für das Meßingwerk, und für diejenigen, welche Rohkupfer in Garkupfer ausnehmen, sich Schiffpfundweise auf 18 Thaler Kupfermünze belaufen; für diejenigen aber, welche Kupfer einsetzen, und es in verarbeiteten Blechen und Böden wieder ausnehmen, Schiffpfundweise nur auf 12 Thaler. Je vorsichtiger die Röstung, das Suluwerk und Röstwerk bey einem Bergwerke eingerichtet wird, und je sorgfältiger die Gahrung verrichtet wird, destoweniger beträgt das Abbrennen.

1) Das Kupfer wird bey dem Garwerke in Awesta nicht gewogen, so lange die Gesellschaft des grossen Kupferwerkes die Verwaltung darüber hat; denn, wenn das Rohkupfer in Fahlun in der Waage eingewogen wird, so wird das Gewicht auf die Kupferstücke eingehauen; sollte man aber muthmassen, es möchte das eine oder andere Stück nicht richtig gewogen, oder das Gewicht auf die Stücke unrichtig gezeichnet seyn, so wird solches Stück auf dem Garwerke, so, wie auch alles fremde Kupfer, nachgewogen. Aus dem Garwerke wird das Garkupfer mit Bergwerksgewichte ausgewogen. Dieses Auswägen ist aber nicht wegen des Ausschiffens, oder Verkaufens, gewöhn-

wöhnlich, sondern, weil der Garmacher seine Bezahlung darnach bekommen soll.

2) Die Probeherde werden so groß gemacht, daß sie 3 bis 7 Schiffpfund fassen können, und es wird darauf zu den Proben beydes zum Einsatze und Zusatze von dem Kupfer, welches untersucht werden soll, genommen. Die Krätze, welche dabey abgenommen wird, muß besonders geschmolzen, ausgestochen, und geschätzet werden; wobey insgemein einige von den Bedienten zugegen sind, welche über die ganze Probe ein Protokoll halten, und das Abbrennen berechnen.

§. 9.

Die Produkte bey dem Garmachen sind folgende:

1) **Das Garkupfer** bestehet in Scheiben, die bald dicker, bald dünner sind. Das Kennzeichen eines guten Garkupfers ist dieses, daß es eine hochrothe Farbe hat, auf der andern Seite in den kleinern Höhlungen gleichsam güldisch aussieht; auf der Oberseite befinden sich viele grosse dichte Blasen; es bestehet in dünnen Scheiben; klinget nicht, sondern ist gleichsam, als wenn man eine Goldscheibe in eine hölzerne Schüssel wirft; dabey ist es einigermassen geschmeidig, und zum Brechen zähe. Besteht das Garkupfer in dicken Scheiben, welche spröde, schwarz, im Bruche weiß, schön und klingend sind, so ist es gern zu stark getrieben,

und

und läßt sich nur mit der größten Mühe aus dem Herde bringen. Zu wenig getriebenes Garkupfer besteht in dicken Stücken, ist dunkelroth, im Bruche und unter dem Hammer spröde.

Das Garkupfer ist überhaupt etwas spröde, welches vermuthlich daher kommt, weil es in der starken Garhitze etwas von seinem brennbaren Wesen verlohren hat; dießfalls ist das Garkupfer in der Schmiede selten eher zu gebrauchen, bis es darinn umgeschmolzen worden; welches Herr Scheffer wahrgenommen hat. S. die Schwedischen Abhandlungen vom Jahre 1752. Wenn das Garkupfer auf dem Meßingwerke zum Meßingmachen verwandt wird: so wird es in Stücken zerschlagen, und mit Galmey vermischtem Kohlenstaube stratificiret, damit das brennbare Wesen beydes den Zink und das Kupfer scheiden möge.

2) Krätze. Diese ist schon §.5. No. 3. und in des Herrn Prof. Wallerius Mineralogie S. 567. beschrieben worden. Sie ist mehr, oder weniger kupferhaltig, nachdem nämlich der Garmacher beym Niederschmelzen und Abziehen, oder Abschöpfen, vorsichtig gewesen ist. Die Krätze wird nach den Krätzöfen, welche dicht neben dem Herde stehen, und den Röstöfen, welche bey dem grossen Kupferbergwerke zum Röstwerke gebrauchet werden, ziemlich ähnlich sind, gebracht, woselbst sie niedergeschmolzen wird. Es können von der von einem jeden gewöhnlichen Garherde abgezogenen Krätze 3 bis 4. Schiff-

pfund Krätzkupfer, nach Bergwerksgewichte zu rechnen, ausgestochen werden, ausser dem Kupfer, was nachher aus der Schlacke durch Pochen, Waschen und Schmelzen gewonnen wird. Das Krätzkupfer gehört zum Werke, und wird zum Auffüllen beym Garmachen gebraucht.

3) Schornstein- und Dachfarbe ist nichts anders, als ein wie Pulver beschaffnes sublimirtes Kupfer. Schornsteinfarbe wird in eisernen Pfannen, welche dießfalls in den Schornstein gesetzet werden, gesammlet. Sie ist etwas weniges gröber, und mit mehrerm Kohlenstaube vermischet. Ein Theil der Schornsteinfarbe, welche sich an die über dem Herde in den Schornstein befindliche eisernen Stangen ansetzet, ist dichter, im Anbruche aber von eben der Farbe, wie die Schornstein- oder Dachfarbe, nämlich, dunckel und braunroth. Die Dachfarbe fällt auf dem Dache nieder, wenn sie aus dem Schornsteine herausgestiegen ist, von welchem sie durch das Schnee- oder Regenwasser in gewisse Rinnen niedergespühlet wird, welche sich in gewisse darzu bestimmte Behältnisse schliessen.

Daß das Kupfer durch die starke Hitze zum Sublimiren geschickt werden kann, daran ist wohl nicht zu zweifeln; doch dürfte man auch wohl den ersten Grund dieser Sublimirung denen in dem Kupfer vorhandenen schweflichten und arsenikalischen Ueberbleibseln zuschreiben müssen, deren Kraft zum Sublimiren einem jeden bekandt seyn wird. (S. die fünfte Abh.

des

des ersten Bandes dieser Samml. §. 4.) Daß sich beydes Schwefel und Arsenik im Rohkupfer befindet, und durch ihre Vereinigung mit dem Kupfer dasselbe bey ihrem Verfliegen mit sich wegführen, das kann zum Theil dadurch bewiesen werden, weil unter währender Gahrung zum öftern ein stärkerer oder schwächerer Schwefelgeruch, und ein weisser Rauch vom Herde, aufsteiget. Einen noch deutlichern Beweis findet man bey der Niederschmelzung dieser Farben im Krätzofen; da sich meistentheils auf dem ausgestochenen Kupfer eine Menge Schör- und Trottstein setzet, in welchem Trottsteine viele Höhlungen angetroffen werden, welche mit Kupfersafran und sublimirtem Kupfer angefüllet sind, welches, wie feine Fäden und Wolle, aussieht.

Die Schornsteinfarbe wird auf dem Dache durch eine Oeffnung herausgenommen; diese Oeffnung wird vom Mauermeister gemacht, welcher einen Thaler Kupfermünze für einen jeden Schornstein, jedesmals, da er ihn eröffnet, erhält, welches 3 bis 4mal des Jahres geschieht. Die Dachfarbe gehört den Wächtern, welche für das Schiffpfund 20 Thaler bekommen; was sich aber an die eisernen Stangen fest setzet, das wird zum Formbruche gerechnet, und von den Mauerleuten gesammlet.

Streusand- oder Streukupfer, welches bey dem letzten Abzuge, und wenn das Kupfer rein und von der besten Art ist, als ein feiner Regen aus dem Herde in die Höhe sprützet, bekömmt man hier nur selten, weil das Fahluner

Kupfer

Kupfer nur selten diese Eigenschaft des Sprützens äussert. Das Streukupfer gleichet einer gewaschenen Dachfarbe gar sehr.

4) Formbruch ist nichts anders, als eine Menge zusammengegitterter, theils sublimirter, theils von dem starken Gebläse an der Formwand angesprützter Kupfertropfen, womit die Formwand, als mit einer Rinde, $\frac{1}{2}$ Zoll dicke, und zuweilen dicker, überzogen ist, und welche der Mauermeister zwischen einer jeden Gahrung loshauet; worauf er die Formwand aufs neue wieder verschmieret. Das Oberste von diesem Formbruche gleichet fast einem Moos, und scheint gewachsen zu seyn. Der Mauermeister sammlet den Formbruch, und scheidet durch ein Sieb den Sand davon, worauf es hernach in dem Krätzofen geschmolzen wird. Der Mauermeister bekommt für das Schiffpfund fünf Thaler.

5) Herdbruch, oder, wenn der Bau des Herdes selbst entzwey gehet; er wird sogleich, wenn das Kupfer aus dem Herde genommen ist, mit der Schaufel herausgenommen, und nach dem Sandpochwerke gebracht.

6) Kummfarbe, (oder Zoberfarbe,) ist nichts anders, als eine Sammlung vom kleinen und grössern Kupfergruuse, oder Flitterchen, welche bey dem Ablöschen der Kupferscheiben in den Kummen, oder Zober, fallen, oder abgestossen werden. Sie wird jedesmal, wenn inventiret wird, ausgenommen, und pflegt insgemein bis auf $1\frac{1}{2}$ Schiffpfund zu steigen. Der Junge, welcher diese Zoberfarbe aus dem Wasser heraus-

herausschöpfet, und auf den Fußboden leget, bekömmt dafür 8 Oere Kupfermünze.

7) Der Fußboden des Garwerkes wird, wenn er unbrauchbar geworden, aufgenommen, und nach dem Waschwerke gebracht, um das darinn enthaltne Kupfer wieder zu gewinnen, welches aber nur alle 3, 4, oder fünf Jahre geschieht.

§. 10.

Nachdem nun alles, was bey dem Gahrungsprocesse anzumerken nöthig war, angeführet worden ist, so dürfte es wohl nicht unnützlich seyn, auch noch folgenden Anhang beyzufügen.

1) Für die Kohlen thut, weder der Garmacher, noch die andern Arbeiter, Rechnung; eben so wenig bekümmert er sich um das Abbrennen des Kupfers; denn ein schlechtes Kupffer leidet grösseres Abbrennen, und verzehret mehrere Kohlen, als ein Kupfer von guter Art; auch schmelzet eine Art Kupfer eher nieder, als eine andere Art. Insgemein gehen zu einem jeden Herde fünfmal zwanzig Kohlen *); es kann sich auch ein Herd finden, welcher mehr erfordert, wie auch ein anderer, der mit weniger Kohlen bearbeitet wird, insonderheit, wenn die Kohlen gut sind. Die Kohlen vom Fichtenholze sind die schlechtesten, weil sie theils locker sind, und keine hinreichende Hitze geben, theils auch in Gruus zerspringen.

2) Die Zeit, welche zur Garmachung eines jeden Herdes voll Kupfer erfordert wird, beträgt,

*) Was unter 20 Kohlen, oder einem Stiege, verstanden wird, kann man in der folgenden Abhandlung §. 8. sehen. D. Uebers.

trägt ungefehr 10 bis 14 Stunden; Vormals brauchte man darzu wohl 18 Stunden; man hatte aber auch damals grössere Herde. Es verfliessen wohl fünf Stunden, bis das aufgesetzte Kupfer niedergeschmolzen ist. Wie viel Zeit aber zwischen dem jedesmaligen Abziehen der Schlacken, oder Krätze, von dem im Flusse stehenden Kupfer verläuft, das kann nicht wohl bestimmet werden, denn es hänget von dem geschwinden oder langsamen Schmelzen des Zusatzkupfers, und von der Hitze des Herdes, ab.

3) Es sind bey einem jeden Paar Herde drey Arbeiter, nämlich, der Meister und zween Jungen; diese helfen alle zugleich bey beyden Herden, und sollen wöchentlich sechs Herde voll Kupfer gar machen. Es sind hier drey Garhütten, und in jeder Hütte zweene Herde. Der Lohn des Garmachers für jedes Schiffpfund gar gemachtes Kupfer ist 24 Oer Kupfermünze, er muß aber beyden Jungen soviel davon bezahlen, als er mit ihnen einig geworden ist; doch pflegt der älteste, oder vornehmste, für jeden Herd 1 Thaler und 24 Oere, und der andere 1 Thaler und 8 Oere, zu bekommen, zuweilen bekommt einer soviel, wie der andere, nämlich, ein jeder 1 Thaler und 16 Oere. Für das Umschmelzen der Schaumscheiben bekommen sie alle 3 zusammen jährlich 200 Thaler, welche sie unter sich theilen. Für das Aufreissen eines jeden Fußbodens, und ihn wieder in Stand zu setzen, bekömmt der Garmacher 5 Thaler Kupfermünze.

VII Kur-

VII

Kurze Abhandlung
von der
gebührenden Aufsicht
eines Eigenthümers
eines Bergwerks; Hütte, Hammer
und Eisenschmiede
betreffend;

von

Herrn Daniel Krapp

Von der

Aufsicht eines Eigenthümers eines Bergwerks;

Hütte, Hammer, und Eisenschmiede, betreffend.

§. 1.

Unter die größten Vorzüge, welche unser liebes Vaterland von Natur besitzet, zählet man mit Recht auch die ansehnlichen Bergwerke desselben; daher kann auch nichts billiger seyn, als daß eine gründliche Erkenntniß aller Verrichtungen, welche bey der Beschäfftigung der Bergleute vorkommen, diejenigen beschäfftiget, welche dabey, sowohl auf ihre eigene, als auch auf des Reiches Wohlfahrt und Vortheile, beflissen sind.

Ein Eigenthümer eines Bergwerks, der zugleich, nebst der Eisenschmiede, auch Besitzer vom Hütten- und Hammerwerke ist, hat dießfalls seine Aufmerksamkeit nicht allein auf seine Handlung, auf den Absatz und Vertrieb seiner Waaren, und auf seine Rechnung, zu richten, sondern auch auf die Verrichtungen, und auf den Fleis der Bedienten; insonderheit muß er dahin sehen, daß die Arbeit mit so wenigen Kosten, als es nur möglich ist, zur größten Vollkommenheit gebracht werden möge; und eben darum muß er auch die Fehler und Mängel, die bey einem solchen Werke vorkommen können, einzusehen, im Stande seyn, und bestens zu verbessern wissen.

Es würde aber zu weitläuftig seyn, alles hier anzuführen, was man von einem Eigenthümer eines solchen Werkes, zur Erreichung seines Endzwecks, fordern könnte; ich hoffe dennoch, es werde der geneigte Leser diesen kleinen Entwurf gütig aufnehmen, welcher nur die nothwendigsten Umstände enthält, auf welche ein Eigenthümer seine Augen, in Ansehung des Hütten- und Hammerwerks, zu richten hat.

§. 2.

Um aber die Aufsicht eines Bergwerksherrn bey einer Eisenschmiede auf Hütte und Hammer einigermassen hinlänglich zu erläutern: so ist es nöthig, daß wir zuerst kürzlich bemerken, was ihm, wenn er dergleichen Werke neu anlegen will,

will, zu wissen obliege, und wornach man die Aufsicht desselben bey den bereits angelegten um soviel besser und deutlicher erkennen könne.

§. 3.

Wenn aber ein Eigenthümer eines Bergwerks ein neues Hütten- und Hammerwerk anlegen will: so vermuthet man, ja, es versteht es sich von selbst, es werde derselbe eine hinreichende Erkenntniß der Architektur und Mechanik besitzen, und ihm diejenigen Umstände, welche dabey, sowohl innerhalb, als ausserhalb des Hütten- und Hammerwerks, vorkommen, sehr genau bekandt seyn; weil es aber anjetzt unsere Absicht nicht ist, diejenigen Umstände, welche ausserhalb der Hütte und des Herdes, bey Anlegung derselben, im voraus wohl beobachtet und erwogen werden müssen, zu betrachten, und welche insonderheit darauf abzielen, daß

1) ein darzu dienlicher Wasserfall anzubringen ist;

2) daß sich umher hinreichende Holzung zum Kohlenbrennen befindet;

3) daß eine bequeme und nicht zu kostbare Zufuhre vom Erzte und Leim- oder Kalksteine zur Hütte, und gutes Zackeneisen zum Hammer, wie auch

4) bequemer Transport und hinreichender Vertrieb der zubereiteten Waaren, u. d. g. in

selbiger Gegend anzutreffen sind: so werden wir in diesen unsern Betrachtungen nach unserm Vorsatze nur allein bey derjenigen Aufmerksamkeit stille stehen, welche ein solcher Eigenthümer, das Hütten- und Hammerwerk betreffend, anwenden muß; nämlich, worauf es ankommt, wenn Hütte und Hammer gut gebauet, gehörig eingerichtet, und mit Vortheil gebrauchet werden sollen.

a) So unmöglich es ist, ohne starkes Feuer Erzt zu schmelzen, so unumgänglich nothwendig ist es, daß ein Eigenthümer darauf siehet, damit er zu seinem Werke hinreichend Wasser haben kann, damit Blasebälge und Hammer ihre Trift und Bewegung dadurch erhalten können. Er muß daher durch allerhand Arten von Dämmen das Wasser, das sonst unnützer Weise abliefe, aufhalten, und mit Rinnen und Röhren an den Ort leiten, wo es nöthig ist. Er muß folglich auch darauf denken, seine Wasserräder so anzubringen, damit das Wasser von oben auf sie herabfällt, wenn es sich nur einigermassen will thun lassen; oder, damit die Wasserleitung, welches zwar seltener gefunden wird, beym Herunterfallen so eingerichtet wird, daß das Wasser gezwungen ist, das Rad, sowohl mit dem perpendikulären und horizontalen Falle, als auch durch einen artificiellen Druck, zu treiben, welches man dadurch erhält, wenn man das Wasser durch verschiedene in die Erde gegrabene Röhren und

ver-

verdeckte Rinnen unter der Oberfläche des in den Dämmen befindlichen Wassers nach einem bey dem Wasserrade aufgesetzten Kasten leitet, in welchem sich folglich das Wasser in eben solche Höhe, wie in den Dämmen, sammlet, weil die Wassersäule, welche über den Rinnen ist, das ablaufende Wasser mit ihrer Schwere drücket.

b) Die Anlage gesammter Werke muß allezeit nach der Holzung proportionirt werden. Es ist also etwas Unumgängliches, sich nicht allein hinreichende Holzung zu verschaffen, und sie gut zu warten und zu pflegen, sondern auch dahin zu sehen, damit das Kohlenbrennen vernünftig eingerichtet und abgewartet werde. Hierbey wollen wir Folgendes anmerken:

1) Zum Kohlenbrennen muß man das stärkste und härteste Holz aussuchen, weil es härtere Kohlen giebt, die jederzeit besser heitzen, und wornach man auch die Quantität der Kohlen richtiger proportioniren kann. Die Kohlen vom Fichtenholze sind die schlechtesten; hierauf kommen die Tannen, hernach die Eschen und Birken, und endlich die Büchen und Eichen. Es ist aber doch noch ein grosser Unterschied unter ihnen, und zwar kommt es darauf an, ob die Kohlen vom alten oder jungen Holze gebrannt werden. Das Kohlenbrennen von jungen Bäumen verursachet doppelten Schaden, denn fürs

erste werden die Kohlen davon locker, und heizen nicht sonderlich, und fürs zweyte verschlägt die Quantität Kohlen vom jungen Holze nur wenig.

2) Man muß das Holz zum Kohlenbrennen gut austrocknen lassen; denn vom nassen Holze bekömmt man kaum soviel und gute Kohlen, als vom trocknen Holze. Man kann dieses täglich am nassen Holze in einem Kamine versuchen, da es mehr Asche, als Kohlen, giebt. Es muß folglich das Holz, das zum Kohlenbrennen angewandt werden soll, im Frühlinge geschlagen, und, was zu dicke ist, in dünnere Stücken gespalten werden, damit es des Sommers gut austrocknen kann, wodurch es auch hernach leichter und bequemer nach den Kohlenminen transportiret werden kann.

3) Das Holz muß nicht zu lang gehauen werden. Einige brauchen es nur zu 2 Ellen lang, hingegen andere zu $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$, ja wohl zu $4\frac{1}{4}$ Elle, welches doch mehr schädlich, als nützlich, ist. So läßt sich auch das kurze Holz besser regieren, brennet besser und ebener aus, und giebt folglich auch bessere und nach Proportion mehrere brauchbare Kohlen.

4) Es ist allezeit besser, die alten Stellen auf dem Felde, worauf sonst Kohlen gebrannt worden, wieder zu gebrauchen, als neue, weil man auf den zuvor gebrauchten insgemein guten und alten

alten Kohlenstaub findet, der alte Platz selbst auch ausgetrocknet ist. Bey neuen Köhlerstellen muß der Platz ringsum aufgegraben werden, damit das Wasser ablaufen kann; man muß auch den lockern Boden mit einer Masse, aus zwey Theilen zubereitetem Thone, und einem Theil Sande wohl vermischt, bestehend, bedecken, alsdann wohl trocken und hart werden lassen, ehe man das Holz zu den Kohlen darauf setzet, welches sonst im lockern und weichen Thone niedersinken, und dadurch unnütze Brände geben würde.

5) Der Platz, worauf die Kohlenminen angeleget werden sollen, muß eben, und auf allen Seiten von gleicher Höhe seyn; denn auf einem unebenen Boden kann nur ein unebenes Feuer seyn, und das muß also auch viele Brände geben.

6) Das Holz muß gehörig zusammengesetzt werden, mäßig dichte, aber nicht schief, auch muß es mit kleinem Holze, Reiß und Moose ringsum gut bedeckt werden, damit es das Feuer destobesser zusammenhalten kann.

7) Moos und Heidekraut können im Herbste gesammlet, in grossen Haufen aufgesetzet, und, anstatt des Reißholzes, und junger Ranken vom Fichtenholze, zum Bedecken der Kohlenminen angewandt werden.

8) Das Anzünden des Holzes muß nicht, wie gewöhnlich, von oben, sondern von unten geschehen, und zwar mitten durch, da alsdann das Holz allmählig niedersinket, so, wie die Mine nach und nach zu brennen anfängt. Eine Mine zu 40 mal 20, oder 40 Stiege Kohlen, welche mit trocknem Holze aufgesetzet worden, kann in 3 Wochen zu Ende gebracht werden; die Mine aber, welche mit groben und nassem Holze aufgesetzt wird, erfordert wohl einen ganzen Monat, wenn die Kohlen gut durchgebrannt seyn sollen.

Bey den Kohlen selbst muß ein Eigenthümer darauf sehen, daß sie erst vom Winde und Wetter etwas durchdrungen werden, ehe er sie zum Gebrauche verwendet, insonderheit verzehren sich frische und trockne Kohlen zu geschwind, und allzunasse geben nur geringe Hitze. Grosse Kohlen müssen zum starken Feuer, und kleine zum kleinern Feuer gebrauchet werden; auch müssen sie beym Schmelzen unter dem Brennen oft mit Wasser angefeuchtet werden, wodurch denn das allzugeschwinde Verbrennen derselben verhindert, und die Hitze unten nach dem Metalle zu vermehret wird.

§. 4.

Wenn Hütte und Hammer vorsichtig und gut veranstaltet werden sollen, so hat man dabey zu merken:

1) Daß

1) Daß man einen trocknen und etwas hoch gelegenen Platz darzu erwählet; doch muß man sich vornehmlich nach dem Wasser- oder Strohmfalle richten. Und im Fall, daß man eine niedrige und sumpfichte Stelle, die Oefen darauf anzulegen, nehmen müßte, so muß man den Grund dieser Stelle zu verbessern suchen, und zwar, daß man, theils einen Teich umher machet, theils aber die Erde aufgräbet, und mit Gruuse, Grobsande und Schlacken wieder auffüllet, damit man alles Wasser, welches das Gut, oder Metall, abkühlet, und die Mauern sprenget, vollkommen abhalten kann.

2) Daß die Oefen unter ihrem Boden mit gehörigen offenen Röhren versehen werden, damit die aus der Erde aufsteigende Luft, und die Dünste durch selbige, ihren freyen Durchgang erhalten, wenn sie von der Wärme des Feuers verdünnet werden.

Bey Maasöfen werden diese Röhren insgemein eine Querhand hoch, und eine halbe Elle breit, gemacht, damit sie bequem gereiniget werden können. Sie werden mit groben Sande vermauert, und mit einer dicken viereckigten eisernen Platte bedeckt, welche zwey Schiffpfund mehr oder weniger schwer, fünf Vierthel lang, und 4 bis 5 Zoll dicke ist. Alsdann wird diese Röhre ferner an den Seiten mit Leimen dichte verklebet, damit sich keine Feuchtigkeit ir-

gendwo durchdringen möge, als nur allein durch die Röhre selbst.

3) Daß die Oefen mit zween Räumen versehen werden. Der oberste Raum, welcher die Pfeife, oder der Ofen, genennet wird, worinn die Kohlen und das Metall zusammengemischet werden; der unterste Raum, welcher der Herd, oder das Gestelle, genennet wird, und worinn sich das ausgeschmolzene Metall sammlet; daher dieser, sowohl auf dem Boden, als auch an den Seiten, ganz glatt und eben, dabey auch kleiner, als der oberste, seyn muß.

Der Herd, oder das Gestelle, bey einem Maasofen ist ein länglichter viereckigter Raum unten auf dem Boden, welcher aus der Bodenplatte, die aus Eisen gemacht, und einen Zoll dicke ist, sich, sowohl nach der Rückwand, als auch nach der Blasewand, neiget; und aus Seitensteinen von feuerfesten guten Gestellsteinen, oder starken Sandsteinen, bestehet, welche drey Vierthel hoch, ein Vierthel dicke sind; diese werden von allen Seiten mit Grobsande, besonders in den Fugen, bedeckt, welches alles durch die starke Hitze des Feuers zusammensintert, und beydes, die Steine und die eiserne Bodenplatte, gleichsam miteinander verbindet.

Die Grösse des Gestelles richtet sich nach der Grösse des Ofens; insgemein beträgt sie eine

ne Elle in der Breite, und zwo Ellen in der Länge, damit der Blasestein destobesser quer über den Ofen reichen möge; daher auch derjenige Seitenstein, worauf die Forme geleget wird, so gepasset wird, daß er nicht weit von der Kernlinie zu liegen kommt, wenigstens nicht über 6 oder höchstens 8 Zoll. Vorne, wo der Ausgang ist, ist das Gestelle offen, und in diese Oeffnung wird eine Eisenplatte gesetzt, welche Timpe genannt wird, und ungefehr 5 Viertel im Quadrat hält. Sie stehet auf den beyden Seitensteinen; und zwischen diesen Seitensteinen wird unter der Timpe auf die Bodenplatte ein grosses Stück Eisen gelegt, das etwas mehr, als $1\frac{1}{2}$ Viertel hoch, und 3 Viertel lang ist, welches der Damm genennet wird, also, daß eine Oeffnung zwischen demselben und der Timpe gelassen wird; ebenfalls muß auch eine Oeffnung unten zwischen dem Damme und dem einen Seitensteine bleiben, von ungefehr einem Viertel zum Ausgange, und welches das Stichloch, oder das Eisenloch, genennt wird.

Der Herd bey der Stangeneisenschmiede, oder auf dem Hammer, besteht aus lauter eisernen Platten, und zwar, sowohl die vier Seitenwände, als auch der Boden; und dessen Veränderung richtet sich nur nach denen darauf vorzunehmenden Arbeiten, oder Verrichtungen. Bey der Walloner Schmiede sind zween Herde, ein Schmelzherd, welcher von

von der Schlackentrift (Schw. Tackterhulet) bis an die Hinterwand $1\frac{1}{4}$ Elle lang ist, doch jederzeit einen Zoll länger an der Seite, welche bey der Formplatte ist, als an derjenigen, die bey der Blasewand ist, und 1 Elle und 2 Zoll breit von der Formplatte bis zur Blasewand, auch allezeit auf den Hinterenden einen Zoll breiter, als auf den Vorderenden, dabey oben etwas breiter, als unten; welches bey der Einsetzung der Formplatten und Hinterplatten beobachtet werden muß, welche beyde sich $\frac{1}{2}$ Zoll, oder mehr, gegen den Herd neigen, und welcher letztere 12 Zoll tief von der obern Seite der eisernen Plattenwände gemacht wird, doch aber nicht mehr, als 7 oder 8 Zoll, unter der Forme. Ein Reckherd wird insgemein 5 bis 6 Zoll länger, der Höhe und Tiefe nach aber 2 Zoll weniger, als ein Schmelzherd, gemacht.

In den deutschen Eisenschmieden recken und schmelzen sie in einem Herde, welcher allezeit 12, 13 bis 14 Zoll tiefer, als der Walloner-Herd, unter der Forme ist. Dieser theilet seine stärkste Hitze dem Gute, oder Erzte, mit, das Eisen aber erhält nur eine gelinde Wärme; daher gute Meister bey dieser Schmiede nicht allein vom guten Zackeneisen Uebergewicht bekommen, sondern auch Kohlen zurückbehalten. Sie ändern die Tiefe, in Ansehung des Zackeneisens, also, daß sie zum rothbrüchigen Eisen die tiefsten Herde brauchen, zum kaltbrüchigen aber etwas weniger

niger tiefe, zum guten Eisen hingegen noch weniger tief, nämlich nur 10 bis 12 Zoll. Die Figur dieser Herde wird von einigen gleich bey der Aufsetzung länglichtrund gemacht, von einigen während der Auffüllung, indem sie den Kohlenstaub in den Ecken des Herdes anbringen.

4) Daß die Oefen drey Oeffnungen in einer darzu gehörigen Proportion bekommen; nämlich, eine ganz oben zu den Kohlen, zum Metall, oder Erzte; eine an der Seite, gleich über dem Herde zu der Forme und zum Gebläse; eine vorne, um das Metall und die Schlacken durchzubringen.

5) Daß die Mauer gehörig dicke wird, damit die Wärme sich nicht durch die allzudünnen Wände verliehren möge. Es müssen daher die Oefen, die aus doppelten Mauern bestehen, solchergestalt gebauet werden, daß die innere Mauer von kleinen, aber starken, Steinen aufgesetzet wird, welche eine gleichere und stärkere Hitze erhalten; denn, je kleiner und dünner die Steine sind, destoeher werden sie durchgeheitzet, und auch destomehr von den aussen herumliegenden Steinen vor der Kälte und Feuchtigkeit beschützet.

Die Maasöfen werden mit einer Kernmauer, welche eine Elle bis 5 Viertel dicke ist, aufgesetzet; um diese herum kommt eine Hintermauer von selbiger Dicke, welche mit der ersten

stern damit zusammen verbunden wird, indem der Zwischenraum mit Sand und Thonerde ausgefüllet wird. Der Raum um diese doppelte Mauer wird noch mit Erde und kleinen Kieselsteinen, welche bey der Ausmauerung der dünnen Wände übrig bleiben, ausgefüllet. Bey einigen Maasöfen ist diese Ausfüllung nicht gebräuchlich, sondern man leget nur ein Band, oder eine Mauer, von Ziegelsteinen herum, wodurch das Holz, welches im erstern Falle zu zimmern nöthig ist, ersparet wird.

6) Man muß noch bemerken, daß die Höhe und Grösse der Oefen mehr Hitze geben, die Schmelzung besser befördern, und auch, nach Proportion des Erztes, weniger Kohlen erfordern, als die niedrigen und kleinern Oefen, weil in den grossen Oefen mehr Feuer ist, sie selbst stärker ziehen, und dickere Wände haben.

Die Pfeife, die Röhre, oder der Ofen auf dem Maasofen wird meistens 14 bis 15 Ellen hoch gemacht; in der Mitten, oder bey dem Kreutzbande, wird sie weiter gemacht, als nach oben, oder unten zu, insgemein in der Proportion, daß, wenn in der Mitten eins genommen wird, zu der obern Oeffnung $\frac{3}{4}$, und zu der untern $\frac{2}{4}$, oder die Hälfte, genommen wird; also wäre die Röhre oben 9 Ellen, in der Mitten, oder beym Kreutzbande, 12 Ellen, und unten bey den perpendikulären Wänden 6 oder 7 Ellen im Umkreise weit. Ist die Röhre oben zu enge,

so

so muß sie vom Feuer und von der Hitze platzen, oder springen, und ist sie oben zu weit, so werden allzuviele Kohlen unnützer Weise verzehret.

Der ganze Maasofen hat auf zwo Aussenseiten perpendikuläre Wände, auf den andern beyden Seiten aber Schliessungen hineinwärts, die eine für das Gebläse, die andere für den Ausschlag. Diese Schliessungen ziehen sich zu 50 bis 60 Grad von der perpendikulären Linie ab, und werden, entweder durch Wölbungen, oder mit grossen Stammeisen, formiret.

Die alten Oefen waren ganz niedrig und viereckigt, und hatten kaum den vierten Theil Raum in sich, als die neuern anjetzt, daher auch des Tages kaum 5 bis 6 Schiffpfund darinn bereitet wurden. Die Erfahrung, nebst einer gesunden Theorie, haben uns hernach grosse und runde Oefen zu machen gelehrt, welche ungefehr 24mal 20 Kohlen fassen können, und an manchen Orten werden des Tages 18 bis 20 Schiffpfund Zackeneisen darinn geblasen, oder verfertiget.

7) Endlich ist noch anzumerken, daß, je feuerfester die Steine, oder Steinarten, sind, woraus die Oefen aufgebauet werden, desto dauerhafter die Oefen auch sind, und desto grössere Hitze geben, weil diese Steine einen grössern Grad der Hitze annehmen, als andere Steine.

§. 5.

§. 5.

Eine gute und reine Ausschmelzung zu gewinnen, wie auch, soviel es möglich ist, Kohlen zu ersparen, dießfalls muß der Eigenthümer bey der Anlegung solcher Werke genau darauf sehen, daß die Blasebälge und die Forme ihre gehörige Stellung bekommen, und richtig eingesetzet werden. Obschon der Wind mit einem guten Blasebalge durch den Trieb des Wassers, und dessen Fall auf das, was den Blasebalg in Bewegung setzet, vermehret wird: so sind doch noch andere Umstände bey der Einsetzung der Forme, und bey der Trift des Windes, oder Gebläses, zu beobachten; welche vornehmlich folgende sind:

1) Man soll dahin sehen, daß die Forme, weder horizontal, wodurch mehr Kohlen, als nöthig sind, verbrauchet werden, noch allzuschief oder abhängig eingesetzet werden muß, in welchem letztern Falle der Wind aus dem Blasebalge recht auf das Gut, oder Erzt, getrieben wird, wodurch es denn gar oft in Rauch auffliegt, die Kohlen aber geschonet werden.

In den Herden der deutschen Schmieden wird die Forme auf kaltbrüchig Eisen, oder, wenn kaltbrüchig Eisen zu schmelzen ist, so schief gesetzet, daß sie ein wenig über die unterste Seite der Formwand wegbläset, und den halben Herdboden zugleich mit reiniget; wenn aber das Eisen

Eisen rothbrüchig ist, so wird die Forme schräge gestellt, also, daß sie 2 bis 3 Zoll in oder auf den Herdboden bläset, und den ganzen Boden reiniget. Bey der Walloner Schmiede wird der Wind fast mitten auf die Vorderwand gerichtet.

2) Die Forme soll nicht zu weit in den Ofen, oder über den Herd, gesetzet werden; denn sonst kann das geschmolzene Erzt leicht erstarren, welches unter der Forme hinter dem Gebläse zu stehen kommt.

Bey den Maasöfen muß man bemerken, daß die Forme nicht zu weit von der Kernlinie gesetzet wird, weil dadurch ein unebenes Gebläse entstehet; denn, je näher sie der Central- oder Kernlinie stehet, destobesser ist es; nur muß man darauf aufmerksam seyn, damit die Erstarrung des geschmolzenen Erztes verhindert wird, weil es sonst über der Forme niederfallen, und sie zusetzen kann.

Die Formwand, auf welche die Forme gepasset wird, wird in den Herden etwas schräge gemacht, also, daß sie sich nach oben zu etwas über oder in den Herd neiget, welches verursachet, daß das Eisen unter derselben etwas kühle bleibt, und vor dem Abbrennen geschützet wird.

3) Man muß darauf Acht haben, daß die Forme nicht zu hoch von dem Herde zu stehen kommt, weil es sonst die Nothwendigkeit erfor-

dert, daß man sie hernach schräger setzen muß; denn das Gut würde sonst Schaden leiden, oder man auch Gefahr laufen, es möchte das Gut, nebst der Schlacke, nicht im gehörigen Flusse erhalten werden können.

4) Es muß die Forme und das Formloch unten platt gemacht werden, die Formmündung hiernächst unten am Boden ein wenig kürzer, als oben, seyn, weil der Wind, oder das Gebläse, dadurch mehr auf das Gut spielet, und alle Seiten und Ecken durchstreichen kann, als wenn sie ganz rund, und die Formmündung oben und unten von gleicher Beschaffenheit wäre.

Wenn die Formmündung in den deutschen Schmieden gleicheben, oder oben kürzer, als unten, genommen wird, so hat der Schmidt seine Absicht darauf gerichtet, die Kohlen zu ersparen, und dadurch läßt er das Eisen leiden, insonderheit, wenn sie zugleich etwas schräger stehet, als es nöthig thut.

5) Es muß die Formmündung nicht zu weit gemacht werden, weil sonst mehr Kohlen von dem sich zu sehr ausdehnenden Winde verzehret werden, auch muß sie nicht zu klein, oder zu enge seyn, weil sonst der Wind an einigen Stellen schneidend wird.

Einige pflegen die Grösse der Formmündung nach der Weite, die die Oeffnung des Blasebalges

ges hat, woraus der Ausfall des Windes ist, abzupassen, weil kaum mehr Wind, als aus einem Blasebalge kommen kann, in den Ofen getrieben wird; da man aber gar oft findet, daß beyde Bälge ihr Gebläse zugleich verrichten, so könnte es wohl besser seyn, wenn die Formmündung mit den beyden Windausfällen beyder Blasebälge, wo nicht gleich groß, doch wenigstens grösser, wie einer, gemacht würde. Man muß aber auch überdieß bemerken, daß die Formmündig, so, wie die Materien stärkeres oder schwächeres Feuer erfordern, auch grösser oder kleiner gemacht werden kann und muß.

6) Endlich ist auch noch zu merken, daß die Blasebälge mit ihren Vorderenden, wenn es möglich ist, so geleget werden müssen, damit sie in einem gewissen Winkel gegeneinander liegen, damit der Wind auf allen Seiten gleiche Würkung thun kann.

Soll der Wind auf allen Seiten gleich würken, so müssen nicht nur die Vorderenden der Bälge in einem gewissen Winkel liegen, sondern auch die Forme so eingesetzt seyn, daß sie gerade mitten gegen die Blasewand gerichtet ist, also, daß die Distanz von der Vorderwand und Hinterwand auf beyden Seiten einander gleich ist. Da man aber allezeit bey den Maasöfen befürchtet, es möchte sich von dem geschmolzenen Erzte etwas an die Hinterwand fest se-

tzen: so wird in denselben insgemein die Forme etwas näher gegen die Hinterwand gesetzet, damit das Feuer nach dieser Seite, oder gegen die Hinterwand, destostärker seyn möge.

In den Herd der Walloner Schmiede wird die Forme ebenfalls so gesetzet, daß der Wind gegen die Hinterwand etwas näher, als etwa 3 bis 4 Zoll, kommen kann, bey den deutschen Schmieden aber kann man es merken, daß der Schmidt, wenn die Forme näher gegen die Hinterwand gesetzet ist, seine Absicht auf Uebereisen, oder auf Uebergewicht vom Eisen, gerichtet hat.

§. 6.

Die übrige Einrichtung dieser Werke, als z. B. was insonderheit die Struktur und Güte der Blasebälge, den Bau des Wasserrades, nebst den übrigen Rädern, und ihre Einsetzung, wie auch die gehörige Stellung des Hammers und des Orts, nebst andern Geräthschaften, betrifft, erfordert eine weitere mechanische Kenntniß, und ist auch eigentlich, wegen unserer metallurgischen Verrichtung, allhier zu untersuchen, nicht nöthig; doch, da beydes die Schmelzung und die Vollkommenheit, und Berichtigung der Rechnungen, gar sehr darauf beruhet: so wollen wir kürzlich dasjenige anzeigen, was einem Eigenthümer eines solchen Werkes, genau nachzusehen, oblieget.

1.) Die

1) Die Blasebälge müssen vollkommen gut seyn, dabey aber keinen starken Druck erfordern, insonderheit, wo weniger Wasser gefunden wird.

2) Das Wasserrad soll seine gehörige und proportionirliche Grösse haben; eben geschaufelt seyn *), welches ein ebenes Gebläse und Feuer machet, wovon eine gute Schmelzung abhänget; diese Räder müssen in einer mäßigen Distanz von den Rinnen gestellet werden, und wenn weniger Wasser, als sonst erforderlich ist, vorhanden ist, so müssen sie lieber zum Oberfalle, als Unterfalle des Wassers gestellet werden.

Das Hammerrad zum Ueberfalle kann zu 6, 7 oder 8 Ellen hoch, und 7 bis 8 Viertheil breit, nebst einem Ringe 5 Zoll dicke, und 14 Zoll breit, gebrauchet werden. Sollte es sich aber zufälliger Weise treffen, daß es nicht mehr, als $4\frac{1}{2}$ bis $4\frac{3}{4}$ Ellen hoch, gemacht werden könnte, so muß ihm dieser Mangel in der Breite ersetzet werden, und es muß alsdann $2\frac{1}{2}$ bis 3 Ellen breit, der Ring aber 11 bis 12 Zoll breit seyn, damit das Wasser um soviel höher im Rade hinauf kommen kann. Zum Unterfalle wird das Rad 7 bis 8 Ellen hoch, und $1\frac{1}{2}$ Elle breit, gemacht, die niedrigen aber $1\frac{3}{4}$ bis 2 Ellen, wenn sie nämlich soviel Wasser, als nöthig ist, einnehmen sollen.

*) Die Schaufeln sind die Querbreter, die eins nach dem andern in dem Zirkel des Rades sitzen, und auf welche das Wasser fällt, wenn es das Rad herumtreibet.

Das Vornehmste ist dieses, ein Rad nach dem Falle des Wassers zu schaufeln. Insgemein gebrauchet man zwar Vor- und Hinterschaufeln, welche zusammensitzen; beym Unterfalle aber dürfte es wohl eben so gut seyn, wenn man nur eine Schaufel quer über den Ring des Rades laufen liesse, damit es eine destogrössere Breite halten könnte. Die Schaufeln können $\frac{3}{4}$ bis 1 Elle breit seyn, und es schadet dem Rade gar nicht, wenn sie über den Ring reichen; der Zwischenraum zwischen den Schaufeln muß eine halbe Elle, oder $\frac{3}{4}$, seyn. Beym Oberfalle werden Vor- und Hinterschaufeln mit Vortheil gebraucht; die Vorderschaufeln sind $\frac{1}{2}$ Elle breit, die Hinterschaufeln aber, welche in die Quere gesetzet werden, 8 Zoll; der Zwischenraum zwischen jeder Schaufel beträgt $2\frac{1}{2}$ Viertheil; auf diese Art wird das Wasser, wenn die Schaufeln sonst gut gefuget und dichte gemacht sind, destolänger und besser darinn aufbehalten, und mit seiner Schwere das Rad gehörig herumtreiben.

Insgemein stehet das Wasserrad 1 Viertheil weit von den Rinnen; beym Unterfalle aber ist zu merken, daß es weit vortheilhafter ist, wenn es nur $\frac{1}{2}$ Vierthel davon entfernet ist, weil man dadurch bessere Würkung erhalten wird.

3) Der Hammer soll seine gehörige Grösse, und die Hebarme ihre proportionirliche Länge, haben.

Man muß darauf sehen, daß der Hammer weder zu klein, noch zu leicht ist, weil der geschwinde Fortgang der Arbeit nicht wenig darauf beruhet; denn, je schwerer und stärker der Hammer ist, je wenigermale braucht das Eisen glühend gemacht zu werden, und je geschwinder wird das Eisen ausgerecket. Ein guter Hammer muß 46 Lißpfund, wenigstens aber 2¼ Schiffpfund, schwer seyn.

Die Hebarme müssen nicht weit vom Hammer gestellet seyn, denn, je näher der Stock des Rades zum Hammer kommen kann, und je kürzer die Hebarme sind, destobesser ist es. Die Weite der Hebarme vom Hammer beträgt vollkommen ½ Elle. Diese Hebarme mit ihren Knorpeln sollen nur bis auf den halben Block des Hammerschafftes reichen, und es muß der Hammernacken auf seiner Stelle eine Querhand höher, als der Gestellring, stehen.

§. 7.

Um nun näher zu unserm Vorhaben zu kommen, nachdem wir kürzlich gesehen haben, was bey der Anlegung dieser Werke, als das Vornehmste, zu bemerken ist: so sind wir gesonnen, zuerst zu zeigen, worinn die gebührende Aufsicht eines Eigenthümers bey den Maasöfen, und dann bey dem Hammer, bestehet.

Bey den Maasöfen muß darauf gesehen werden:

1) Daß die Aufsetzungen von solchen Erztvermischungen gewählet werden, welche durch Versuche und eine gesunde Theorie am dienlichsten darzu sind, gutes Eisen zu geben.

2) Daß die Aufsetzungen mit der Aufsetzung der Kohlen und der Beschaffenheit, oder gewissen Phoenomenis des Ofens, proportionirt werden müssen.

3) Daß die Ausstechung des Metalls und der Schlacken alsdann geschiehet, wenn es die Nothwendigkeit erfordert.

§. 8.

Die Aufsetzung vom Erzte (§. 7. No. 1.) auf einen Maasofen bestehet selten aus einer Erztart allein; sie lässet sich auch mit einerley Erztart nicht mit Nutzen bewerkstelligen. Ein Eigenthümer muß daher darauf sehen, daß das Erzt

a) entweder mit Kalksteine, auch Bimstein genannt, vermischet wird, welcher das Schmelzen befördert, und davon wird insgemein 1 oder 1½ Schaufelvoll zu einer jeden Aufsetzung genommen, doch nach der Beschaffenheit des Erztes.

Eine Aufsetzung nennet man insgemein so viel Erzt und Kohlen, als auf einmal in den Ofen

Ofen gebracht werden. Sie wird nach Körben, Fässern, Schaufeln, und Mulden, berechnet und eingemessen, und ein Korb Kohlen macht den vierten Theil, bisweilen auch nur den dritten Theil von einem Stiege, oder 20 Kohlen aus, und ein Stiege beträgt 3 Tonnen. Eine Schaufel, ein Faß, oder eine Mulde voll Erzt hält ungefehr 1, auch nur ½ Lißpfund am Gewichte, und kommt beynahe mit zwo Wurfschaufeln überein. Eine Auffsetzung bestehet aber insgemein aus 20 Schaufeln voll Erzt, und 3 Körben Kohlen; in grössern Oefen aber aus 30 Schaufeln Erzt, und 4 Körben Kohlen. Dergleichen Auffsetzungen geschehen des Tages 12, und in grössern Oefen 18, daß also alle anderthalb Stunden ein neue Auffsetzung geschiehet, und zwar, wenn die Kohlen ungefehr 1½ Elle gesunken sind.

Hierbey ist aber zu merken, daß man mit diesen Auffsetzungen nicht eher den Anfang machen muß, als bis der Ofen völlig geheitzet, und in vollen Gang gekommen ist, worzu eine vorhergehende 8 bis 14 tägige Feuerung gehöret; überdieß muß anfangs, beydes von Kohlen und Erzte, weit weniger aufgesetzet werden, als hernach; denn diese Auffsetzungen müssen nach und nach verstärket werden, bis man endlich zu der Quantität gestiegen ist, welche der Ofen mit Vortheil schmelzen kann. Das Gebläse wird auch nach und nach verstärket, und zwar so, wie die Auf-

setzungen vermehret und verstärket werden, bis der Ofen in vollen Gang, oder Trift, kommt, da denn die ganze Dammlucke, oder Dammthüre, geöffnet wird.

b) Oder, diese Vermischung geschiehet mit einem andern Erzte, da denn das eine dem andern zur Schmelzung verhilft, und das eine die Unart des andern verbessert. Doch muß dieses zuvor durch kleine Versuche erforschet werden, wornach man alsdann die Vermischung in einer solchen Proportion, welche das beste Eisen giebt, einrichten und veranstalten kann.

c) Oder, sie geschiehet auch mit Eisenschlacken, welche mit Vortheil aufgesetzet werden, theils, weil sie das Schmelzen befördern, theils auch, weil das Eisen dadurch einigermassen gewinnt.

§. 9.

Die Auffsetzungen vom Erzte mit der Auffsetzung der Kohlen und den Phoenomenis des Ofens, oder, welche sich in dem Maasofen zeigen, zu proportioniren, das ist das zweyte, was ein Eigenthümer (§. 7. No. 2.) bemerken muß. Wenn mehr Erzt aufgesetzet wird, als nach Proportion der Kohlen erfordert wird, so kann das Erzt weder gehörig geschmolzen, noch reduciret werden, sondern es muß alsdann eine Menge Schlacken und Unreinigkeiten in dem Zackeneisen vermi-

schet bleiben, welches daher Setzeisen (Schw. Sättjern) genennet wird, und an Farbe meistentheils weiß ist, mit grauen Funken, oder Pünktchen, vermischt, im Bruche aber grobkörnigt und ganz hart. Wenn aber vom Erzte weniger aufgesetzet wird, als von den aufgesetzten Kohlen niedergeschmolzen und reduciret werden kann: so wird das Zackeneisen besser gereiniget, und alsdann ein in Nothgesetztes Eisen (Schw. Nödsättjern) genennet; welches eine eisengraue Farbe hat. Die Güsse von diesem Zackeneisen werden auf den Ecken rund, in der Mitten aber sind sie etwas zusammengefallen.

Hierbey hat man noch zu merken, daß, je mehr ein Erzt rothbrüchig ist, je weniger Erzt muß man im Ofen zusetzen, vom kaltbrüchigen Eisen aber kann man mehr nachsetzen, dabey aber weniger Kohlen, als bey dem erstern. Ein Eigenthümer muß überdieß noch darauf sehen, daß das Erzt auf den Kohlen wohl herumgeworfen werde, und nicht auf einzelne Stellen zu liegen kommt; denn dadurch würde eine unebene Schmelzung und Reduction geschehen. Auch muß man darauf sehen, daß das Spröde und Schwefelhafte, welches dabey mit vorkommt, gegen die Blasewand und Hinterwand geleget wird, damit es bey dem Niederschmelzen die Forme und die Timpe nicht angreiffen möge.

Im Anfange dieses 9ten §. ward erinnert, man müsse die Aufsetzungen vom Erzte nach den

Auf-

Aufsetzungen von Kohlen und nach den im Maasofen erscheinenden Phoenomenis proportioniren. Diese Phoenomena und Umstände muß man wohl in Acht nehmen, denn daraus kann man urtheilen, ob der Ofen zur Aufsetzung mehr Erzt, oder mehr Kohlen, erfordert. Diese Erscheinungen und Umstände sind nun folgende:

a) Sind die Platten oben in der Röhre rundum weiß, so wird mehr Erzt im Ofen erfordert; sind sie blau, so muß man damit aufhalten; werden sie dunkel, so hat der Ofen gnug. Diese Veränderung oben in den Platten hänget von der stärkern oder schwächern Hitze unten im Ofen ab, daher kommt es auch, daß man von

b) der Flamme, wenn sie im Ofen weiß ist, urtheilen kann, daß der Ofen mehr Erzt erfordert, und daß, wenn sich die Farbe in eine abwechselnde blaue und gelbe Farbe verändert, die Aufsetzung eben gerecht ist.

c) Wenn der Rauch und die Flamme zu hoch über den Ofen schlagen, welches man im Dunkeln am besten sehen kann, sich auch zugleich eine Menge Eisenfunken sehen läßt, so treibt es zu stark mit wenigem Erzte, und es werden dabey viele Kohlen ohne Nutzen verbrannt; wenn aber die Flamme spitzig, weiß und helle ist, dabey auch der Rauch nicht zu hoch steiget, so ist die Aufsetzung eben gerecht.

d) Sie-

d) Siehet man durch die Forme in den Ofen, und man wird darinn viele schwarze und helle Körner, oder Eisentropfen, gewahr, so ist die Auffsetzung gerecht; hingegen mehr schwarze erfordern mehr Kohlen, mehr helle aber mehr Erzt; denn das Erzt regnet beständig in Tropfen nieder; daher bedeuten die schwarzen Tropfen eine schwache Schmelzung mit Unreinigkeiten und Schlacken vermischt, welche noch nicht gänzlich davon geschieden worden; die hellen Tropfen hingegen eine zu starke Schmelzung.

e) Findet man, daß die Schlacke, wenn man durch die Forme, oder bey der Timpe, hinein siehet, schwärzlich ist, so ist es ein Zeichen, daß viel Eisen in der Schlacke ist, und also der Ofen mehr Kohlen erfordert; ist sie aber helle, so wird mehr Erzt erfordert; ist sie ferner hellgrün, so hat der Ofen sein richtiges Maas vom Erzte, Kohlen, und Hitze.

f) Das vornehmste Kennzeichen bemerkt man an der Schlacke, oder Sinter; denn findet man sie an den Seiten weißgrün, oder grün, oder auch weiß, so erfordert der Ofen mehr Erzt, findet man sie aber schwarz, so ist zu viel Erzt aufgesetzt.

Es ist hier zu merken: Weil die Schlacke von dem von der Mauer herunterfallenden Gruuse auch

auch schwarz werden kann: so muß man darauf Achtung geben, ob diese schwarze Farbe einige Ausschläge lang fortdauert, wenn dieses geschieht, so ist es ein gewisses Zeichen des zu viel aufgesetzten Erztes, welches eine bis zwo Mulden voll vermindert werden muß.

g) Wenn die Schlacke, welche sich über dem Eisen setzet, unten blättrigt, dabey schwarz und leichte, und etwas rostfarbigt ist, so ist das Gebläse gut; ist aber hingegen die Schlacke dicht, schwer, und mit zu wenig Rostfarbe versehen, so ist zu viel Erzt im Ofen.

h) Wenn sich auf der Schlacke kleine helle Stellen zeigen, welche funkeln, so erfordert der Ofen mehr Erzt.

Diese glimmernde Stellen zeigen sich wohl in den ersten vierzehen Tagen, und hören hernach 2 oder 3 Tage wieder auf; währender Zeit muß keine Erhöhung oder kein Zusatz vom Erzte geschehen; zeigen sie sich aber vom neuen, so muß man eine oder ein Paar Schaufeln voll Erzt mehr zusetzen. Dabey muß man noch anmerken, daß diese glimmernde Stellen, welche den Katzengoldflitterchen und vermischten Silberschuppen ähnlich sehen, sich alsdann zeigen, wenn das Erzt mit Grauberz, oder Graufels, vermischet ist, wovon denn ebenfalls die Schlacken inwendig grün und glasicht, oder, wie Eis, anzusehen

zusehen sind, welches man an dem eisernen Spiesse, womit das Gut, oder die Materie, umgerührt wird, sehen kann. Es muß daher keine weitere Erhöhung vom Erzte, bis man die Ursache dieser Schuppen und Glasartigkeit genau erforschet hat, geschehen.

i) Findet man, daß die Güsse an den Enden und Seiten eben und scharf sind, das Eisen selbst aber mit grauen Pünktchen eingesprengt ist, so hat der Ofen seine gehörige Füllung; werden die Güsse aber löcherigt und voller Höhlungen, so erfordert der Ofen mehr Erzt.

k) Ist das Eisen weiß und kalkartig, so ist zu viel Erzt im Ofen, und daraus wird ziemlich hartes Setzeisen. Ist es aber inwendig eißigt, und wie Glas glänzend, oder wie Silber helle: so hat der Ofen, nach Proportion der Kohlen, zu wenig Erzt, und daraus wird in Nothgesetztes Eisen (Schw. Nödsätt.)

Man muß auch merken, daß ein jeder Ofen, seiner Struktur oder Bauart nach, wie auch einer jeden Erztart nach, seine besondere Behandlung erfordert, und zwar in Ansehung der Forme und der Stellung derselben, u. d. g. Ferner muß man beobachten, daß die Veränderung von Kohlen auch eine Veränderung in ihren

Auf-

Aufsetzungen erfordert, und man kann, wenn man harte oder dichte Kohlen hat, mehr Erzt aufsetzen, hingegen, wenn man lockere Kohlen hat, weniger Erzt, u. s. w.

§. 10.

Damit aber die Schmelzung im Maasofen so geschehen möge, daß man sie verantworten kann, so muß (§. 7. No. 3.) der Eigenthümer Folgendes bemerken:

1) Wenn entweder hartes Eisen zu Stangen, oder zu anderer dergleichen Arbeit, oder auch lockeres Eisen zu Schmiede- und Giesser-Arbeit, verlanget wird: so muß man im erstern Falle kein Erzt, im letztern Falle aber keine Kohlen, mehr zusetzen.

2) Die Schlacke muß in mäßiger Quantität, auch zu einer erforderlichen Zeit, abgezapfet werden. Es lassen einige die Schlacke fast beständig ablaufen, indem sie ein Loch oben vor dem Damme offen lassen, welches sie weiter unten jede dritte oder vierte Minute aufstechen, damit die Stelle beständig möge mit Gut angefüllet seyn, und dieses seine Schlacke stets auf sich stehend habe, und zwar, weil die Schlacke das Eisen vor dem Abbrennen beschützet, auch ein Mittel ist, durch welches ein unaufgelöseter Tropfen vom Erzte in allen seinen Theilen zum Schmelzen gebracht wird. Andere hingegen lassen

sen die Schlacke 4 bis 5 mal unter einer jeden Ausreissung (Schwed. Rymning), welches man auch Aufdammen nennet, ablaufen, da sie denn jedesmal alle Schlacken ablaufen lassen, welches zwar die Arbeit erleichtert, hingegen aber das Gut weniger dünne und fliessend, zugleich auch roh und unrein macht, welches von den Ertztheilchen herrühret, welche unaufgelöst niederfallen, und sich mit dem Eisen vermischen. Die Höhe, zu welcher die Schlacke steiget, ehe sie abgezapfet wird, geht bis in den Rand der Seitensteine, und erreichet gerne die Formmündung, daher man

3) dahin sehen muß, daß sie nicht allzuhoch steiget, und in der Forme erstarren kann, denn so würde man hernach genöthiget werden, sie zu unterstützen, welches allzuviel Kohlen erfordern würde.

4) Es muß das Gestelle zwischen jedem Ausschlage gut gereiniget, und alles, was sich an den Wänden ringsum und unten am Boden bey den Fugen fest setzet, mit dem Brecheisen wohl losgerissen und abgelöset, und mit der Stange, oder mit dem Hacken, hervorgezogen werden.

Man sagt, der Ofen wird versetzet, wenn

a) zu viel Erzt aufgesetzet wird, daß es der Ofen nicht schmelzen kann, sondern ein

Theil davon unten im Gestelle erstarren und trocknen muß, weil es seiner Quantität nach nicht gehörige Hitze hat;

b) und wenn nicht gnug Erzt zugesetzet wird, und das Feuer gegen die Quantität des Erztes zu stark ist, da denn das Erzt zu flüßig und zu dünne wird, daß es den Ofen durchschneidet.

5) Die Schlacke muß wohl ausgesotten werden; die Farbe muß alsdann weiß, hellgrau oder fahlgrau, so, wie Glas, seyn.

§. 11.

Bey den Ausstechungen muß ein Eigenthümer (§. 7. No. 3.) bemerken:

1) Daß das Eisenloch zu rechter Zeit geöffnet werde, nämlich, wenn das Gut so hoch gestiegen ist, daß es beynahe an den Rand der Seitensteine, oder der Formmündung, reichet, welches man denn unter der Schlacke blutroth, wie Feuer, stehen siehet.

2) Daß man zum voraus so viele Läger, oder Stellen, im Sande macht, als man sich Eisenstücken vermuthen kann, welche man alsdann Zackeneisengüsse nennet.

3) Daß die Schlacke zugleich mit dem Gute abgezapfet werde, welche hinter dem Gute

her

her in einem hellern Strahle läuft, und sich auf die vordersten Güsse, oder Galter, leget, und Galtsinter genennet wird. Anstatt dessen bekommt man von einem mit ein wenig Steine vermischten Erzte etwas, das den Schuppen des Katzengoldes gleichet, und dessen wir schon §. 9. gedacht haben.

4) Daß auf das abgezapfte Eisen Sand, oder Asche, gestreuet werde, damit es nicht löchricht oder blättricht werden möge.

5) Daß das Eisenloch nach dem Abzapfen wieder fest gesetzet oder zugesetzet werde, und zwar mit Kohlenstaube und Sande.

Bey dem Ausstechen siehet man an den Funken, welche das auslaufende Eisen von sich wirft, ob das Eisen mehr oder weniger rothbrüchig ist, denn, je mehr und je grössere Funken es von sich wirft, destomehr ist es rothbrüchig. Sonst ist dieses auch ein Kennzeichen, daß das rothbrüchige Eisen in den Enden dicke und oben gesprenkelt und uneben ist, als wenn Katzenfüsse darauf herumgelaufen wären. Kaltbrüchig Eisen hingegen scheinet von aussen fein, und gleichsam wie glasirt, zu seyn, und inwendig hat es eine weisse Farbe, und einen weissen Stahlrand.

§. 12.

Eines Eigenthümers gebührende Aufsicht bey einer Hammerschmiede muß sich auch ausser

den §. 7. bereits angeführten Umständen, bey der Anlegung seiner Werke, noch auf folgende Umstände ausbreiten:

1) Damit gutes Zackeneisen angeschaffet werde.

2) Damit der Herd und die Forme nach der Beschaffenheit des Zackeneisens eingerichtet werden.

3) Damit die Zackeneisengüsse und Galtern vorsichtig niedergeschmolzen werden.

4) Damit das Eisen wohl gereiniget, aber nicht abgebrannt werde.

5) Damit es auch so gerecket werde, wie es zu verantworten steht,

6) und doch nicht mit überflüßigen Kohlen.

§. 13.

Was das Anschaffen des Zackeneisens (§. 12. No. 1.) betrifft: so lieget es dem Eigenthümer ob, dergleichen zu besorgen, wenn es sonst möglich ist, woraus denn auch gutes Eisen gearbeitet werden kann, welches in sich selbst keine Vermischung mit kaltbrüchigen, oder rothbrüchigen Eisen, oder mit andern fremden Metallen, besitzet. Es können aber hierzu keine allgemeine Regeln vorgeschrieben werden, weil die Beschaffenheit des Zackeneisens von der Erztart und

dessen

dessen Behandlung auf der Hütte abhänget; doch dünkt mich, man könne von einem Eigenthümer, welcher nicht selbst Hütte und Hammer besitzet, gleichwohl mit gutem Fug fordern, daß er zu seinem eigenen und des Reiches Vortheile erst durch Versuche die Güte des Zackeneisens erforschte, ehe und bevor er sich damit in einen Handel einliesse; dabey müßte er auch untersuchen, ob und wie weit es an und für sich selbst, oder mit einer andern Zackeneisenart vermischt, niedergeschmolzen, und verbessert werden könnte.

§. 14.

In dem Vorfalle, da das gute Zackeneisen nicht allezeit, oder in der Nähe, zu haben wäre, muß der Eigenthümer darauf sehen, daß der Herd und die Forme nach der Beschaffenheit des Zackeneisens eingerichtet werde (§. 12. No. 2.); nämlich, zu schlecht geartetem Eisen muß der Herd tiefer und weiter seyn, hingegen aber zu gutgeartetem enger und flacher, weil ein gutes Eisen stärkere Hitze verträgt, als ein Eisen, das eine Menge Unarten besitzet; dadurch können auch viele Kohlen ersparet werden.

Wie der Herd und die Forme eingerichtet, und verschiedene Arten vom Eisen eingesetzet werden, das kann man bereits §. 4. und §. 9. sehen.

§. 15.

Die Zackeneisengüsse, oder Galtern, werden aufgesetzet, und vorsichtig geschmolzen (§. 12. No. 3.), wenn man

1) darnach siehet, daß der Herd gut aufgeheitzet wird, ehe sich das Treiben anfängt, damit hernach die Hitze nach den Umständen vermehret oder vermindert werden kann.

2) Wenn man lieber die dünnern und schmalern Güsse zu 1 oder 1½ Vierthel breit, anstatt der breitern von ½ bis ¾ Elle, wählet, auf welche letztern das Feuer mit dem Gebläse keine solche Kraft äussern kann, daß sie eben und vollkommen treiben, schmelzen, und tröpfeln; sie fallen vielmehr stückweise ungeschmolzen auf die Seiten.

3) Wenn man ferner darauf siehet, daß beym Niederschmelzen die letzten Enden oder Stümpfchen der Güsse nicht, ohne zu schmelzen, in den Herd niederfallen, und sich nicht mit dem reinen Eisen vermischen, weil solches hernach uneben, und fast unbrauchbar zu verarbeiten wird.

§. 16.

Soll das niedergeschmolzene Zackeneisen gut gereiniget, und nicht abgebrannt werden (§. 12. No. 4.), so muß man dabey merken:

1) Daß

1) Daß es gut flüßig, und so lange im Feuer gehalten werde, bis es gereiniget ist, welches in flachern Herden in kürzerer Zeit, in tiefern Herden aber in längerer Zeit, zu geschehen pflegt; denn, wenn ein Metall eine proportionirliche Hitze gegen die Quantität der Unreinigkeit aussteht, so wird es am besten gereiniget. Daher muß die Hitze nach der Natur und Beschaffenheit des Zackeneisens regieret und eingerichtet werden; und ob man schon findet, daß die unreinen Metalle mit wenigerm Feuer flüßig gehalten werden können, so erfordern sie doch eine desto längere Zeit zu ihrer Reinigung; da hingegen die reinern Metalle, um sie im Flusse zu erhalten, stärkeres Feuer erfordern, aber auch desto eher gereiniget werden. Die Stärke der Hitze kann nach der länge der Zeit, in welcher das Metall dem stärksten Feuer ausgesetzet ist, abgemessen werden; denn, je längere Zeit es in einem starken Feuer stehen muß, destostärkern Grad des Feuers muß es annehmen, ehe es so weit gebracht wird, daß es keinen mehr annimmt, d. i. wenn es dünne und gut fliesset. Es kann daher auch diese Hitze vermehret und vermindert werden, und zwar nach der Beschaffenheit der Weite und des Zwischenraumes, den das Metall durchzugehen hat, bis es zu dem Raume gekommen ist, wo es von einer so starken Hitze befreyet wird.

 2) Daß

2) Daß eine trockene und träge Schmelzung hinreichend flüßig gehalten werde, wenn man eine oder ein Paar Schaufeln Schlacken zusetzet, wodurch das Gut, oder die Materie, aufgelöset, und besser flüßig gemacht wird.

3) Daß das Eisen alsdann am besten gereiniget werde, wenn die Schlacke von dem reinen Eisen gut geschieden worden; darzu denn auch erfordert wird, daß die Schlacke auch gut flüßig seyn muß, zumal, da in einer zähfliessenden Schlacke die Metalltheilchen zurückbleiben, und verbrennen, auch öfters die Formmündung verstopfen. Je leichter die Schlacke ist, desto besser ist sie vom Metalle zu scheiden; denn alles Metall ist schwerer, als die Schlacke, und je dichter und schwerer die Schlacke ist, destomehr Metall hält sie noch.

4) Daß das Eisen unter der Schmelzung und Reinigung nicht abbrennen möge. Man muß also dahin sehen, damit es immer etwas von der fliessenden Schlacke bedeckt ist; daher ist es nöthig, das allzuviele Abzapfen der Schlacke zu verhüten, oder zu verhindern; denn die Schlacke schützet das Metall.

5) Daß

5) Daß das Gut fleißig umgerühret, und die oben darauf von Asche und andern Unreinigkeiten sich generirende Rinde abgenommen werde.

6) Daß die kleinen Stücken reines Eisen (*), welche in den deutschen Schmieden, jedes für sich, aufgebrochen werden, an die Seite in den Herd geleget werden, bis eine solche Menge davon beysammen ist, daß sie wieder in den Herd geleget, und eine ganze Schmelzung davon gemacht werden kann.

7) Endlich, daß das Gebläse vermehret und vermindert werde, und zwar nach den Umständen, die sich dabey äussern. Das kann man erforschen, theils mit dem Rührspiesse, wenn man die erforderlichen Umstände im Herde prüfet, um zu wissen, ob das Metall mehr, oder weniger Gebläse nöthig hat; theils an der Farbe des

(*) Die kleinen Stücken reines Eisen (Schw. Schmå Fårskor) sind das reine Eisen, welches hinunter auf den Boden des Herdes läuft, und daselbst unter der Schlacke liegt, und bey der Wallonerschmiede sogleich wieder gebrauchet wird; bey welcher Gelegenheit die Schmelzstücken so groß gebrauchet werden, daß sie hinreichend seyn, eine ganze Stange daraus zu schmieden.

Eisens, welches sich an den Spieß setzet; denn daraus erkennet man, wie es beydes mit der Schmelzung und Reinigung beschaffen ist.

§. 17.

Bey dem Recken des Eisens (§. 12. No. 5. und 6.) kommt es wohl mehr auf die Arbeit, als auf die Kunst, an; dennoch aber erfordert es die Vorsichtigkeit eines Eigenthümers, darauf zu sehen, damit nichts vernachläßiget werde. Insonderheit hat er dabey zu beobachten:

1) Daß das Eisen nicht zu viel abkühlet, ehe es aus dem Herde gebrochen wird, damit die Kohlen geschonet werden mögen.

2) Daß das geschmolzene Eisen in mäßige Stücken, welche doch eine gehörige Grösse haben, gespalten werde.

3) Daß die Hämmerung, oder das Recken, so geschwind, als es möglich ist, geschehen möge, damit nicht durch die öftere Aufheitzung der Stangen allzuviel Kohlen darauf gehen. Diesen Endzweck zu erreichen, muß darauf gesehen werden, daß mehrere Stücken auf einmal, doch eins nach dem andern, dem Feuer immer näher gebracht werden, welche denn solchergestalt

nach und nach aufgenommen, und ausgehämmert werden.

4) Es muß darauf gesehen werden, daß die Arbeiter in der Schmiede, um die Eisenstangen zu verlängern, sie nicht in das rohe Eisen niederstechen, wodurch ein halbbereitetes Eisen hervorgebracht wird.

§. 18.

Die Aufmerksamkeit, welche ein Eigenthümer auf die Kohlen, in Ansehung der gehörigen Zubereitung und Ersparung derselben, richten muß, kann aus §. 3. zur Gnüge ersehen werden; daher wir es für unnöthig erachten, uns weiter dabey aufzuhalten.

§. 19.

Zuletzt mag man sich nochmals alles dessen erinnern, was bisher angeführet worden, nämlich, daß die Augen eines Eigenthümers, wenn er in sein Hammerwerk kommt, insonderheit gerichtet seyn müssen:

1) Auf das Rad und den Hammer, damit sie ihre Vollkommenheit besitzen, in einem eben Gange gehen, und nothdürftig geschmieret werden.

2) Auf

2) Auf Herd und Forme, damit sie die gehörige Stellung erhalten, welche das Zackeneisen erfordert; wobey ein Eigenthümer ebenfalls noch merken muß, daß einer unverantwortlichen Stellung, welche von dem Schmidt, entweder auf Uebergewicht am Eisen, oder auf Ueberschuß an Kohlen, gerichtet ist, wie auch auf weniger taugliches Eisen; gehörig vorzubeugen ist.

3) Auf die Arbeitsleute, damit sie ihre Arbeit mit allem Fleiß und mit aller Aufmerksamkeit verrichten, das Eisen gut hammern und recken, dabey aber die Kohlen bestmöglichst ersparen.

VIII

Kurze Abhandlung
von der
Röstung der Eisenerzte;
von
Herrn Daniel Thelaus

Vom

Rösten der Eisenerzte.

§. 1.

Der unaussprechliche Nutzen, welchen die von dem allwaltenden Schöpfer in den finstern unterirdischen Gruben aufbehaltenen und tiefverborgenen Schätze im gemeinen Leben verschaffen, nebst dem Vorzuge, welchen die schwedischen Bergleute insonderheit durch die im Reiche entdeckten vielfältigen und köstlichen Eisenerzte, und die darzu eingerichteten Schmelzöfen, um das Eisen zu erhalten, sich erworben haben, werden einem jeden bekandt seyn, zumal, da gelehrte und berühmte Männer solches durch ihren Fleiß der Vergessenheit entrissen, und einem jeden deutlich bekandt gemacht haben.

Daher

Daher scheinet es, es werde diese, sowohl auf theoretische Gründe, als auf praktische Versuche gebauete Eisenbehandlung meistentheils zur Vollkommenheit gelanget seyn, und daß es also keinesweges die Nothwendigkeit erforderte, das Papier mit vielen neuen Schriften in dieser Wissenschaft anzufüllen. Doch, da nichts so vollkommen seyn kann, wie weitläuftig es auch immer abgehandelt seyn mag, daß man nicht noch etwas hinzuthun, und daran verbessern könnte; wie denn solches eines jeden Mitgliedes der menschlichen Gesellschaft Schuldigkeit erfordert, diejenigen Versuche, welche zum Wachsthume der Wissenschaften, Künste, und Handwerke, etwas beytragen können, allgemein und bekandt zu machen: so habe ich mich daher, als ein Anfänger in der Bergwerkwissenschaft, für verbunden gehalten, diese wenige beym Rösten der Eisenerzte angestellte Versuche ans Licht zu stellen. Verwundere dich aber nicht, geneigter Leser, daß diese meine Früchte noch unvollkommen, und noch nicht zur erwünschten Reife gelanget sind. Die Uebung, welche deren Wachsthum befördern könnte, habe ich, nach Wunsch zu erweitern, nicht allezeit Gelegenheit gehabt, und man wird also auch keine Vollkommenheit in dieser Sache von mir fordern können, zumal, da man dieselbe, wie ich überzeugt bin, kaum bey betagten Männern antreffen möchte.

Aufrichtige und für das Bergwesen besorgte Männer, welche Gelegenheit gehabt haben,

selbst

selbst Hand an die Sache zu legen, haben mir ihre Gedanken mitgetheilet, und meine schwache Denkungsart in dieser wichtigen Beschäfftigung unterstützet, welche um soviel vorsichtiger behandelt werden muß, als auf dem Rösten die Schmelzung des Eisens in den Maasöfen hauptsächlich beruhet; wovon die Ursachen unten angezeiget werden sollen.

Es ist etwas besonders, wenn man bedenkt, mit was für Sorgfalt und Bedachtsamkeit die übrigen Erzte, beydes beym Rösten und Schmelzen, behandelt werden, daß im Gegentheil die Röstung der Eisenerzte mit weit weniger Aufmerksamkeit, und, so zu sagen, nur als eine Nebensache angesehen wird. Und zwar giebt man vor, daß es darauf nicht soviel ankäme, das Eisenerzt gut zu rösten, weil das übrige in den Maasöfen verbessert werden könnte. Diejenigen, welche dieses vorgeben, stützen ihre Meynung vielleicht auf Herrn Assessor Swedenborgs Beschreibung der schwedischen Maasöfen, und deren Gebläse, woselbst §. 5. No. 1. gesaget wird: es werde das Erzt, indem es nach dem Kreutzbande zufällt, und sich senket, geröstet, und die flüchtigste Unart davon geschieden; und es müsse ein Erzt, welches nicht mehr, als eine ebene Röstung, ausgestanden hat, ehe und bevor es geschmolzen wird, noch einige Stunden durchgeglühet werden. — Gleichwohl aber gehet durch

das unvollkommene Rösten des Erztes in dem Maasofen vieles verlohren.

Der häufige Vorrath, welchen unser liebes Vaterland von diesem Ekzte besitzet, ist vielleicht Ursache daran, daß es keiner genauern Untersuchung zur Verbesserung desselben gewürdiget worden ist. Ich hoffe also, es werde der geneigte Leser diese meine gute Meynung nicht übel auslegen, sondern er werde vielmehr, da ich ihm nur eine einfältige Beschreibung und Anleitung vorstellen kann, sich reifere und ausgearbeitere Versuche in dieser Sache erwerben, damit das gemeine Wesen mehrere Vortheile dadurch gewinnen möge.

§. 2.

Ehe wir aber weiter gehen, müssen wir erst begreifflich machen, was das Rösten der Eisenerzte eigentlich ist. Es ist aber eine Operation, wodurch ein Eisenerzt in grosse oder kleine Stücken zerschlagen, und hernach in einem darzu gebaueten Röstofen, oder durch das Blockwerk auf der Erde gebrannt wird, damit es zum Feinpochen mürber werde, und die flüchtigen Theile, welche insonderheit zum Theil salzartig, schwefelartig und arsenikalisch sind, vermittelst der Würkung des Feuers und der Luft, abgeschieden, und die festern metallischen Theile, oder die Theile der metallischen Erde, in einer lockern und mürbern Bergart aufbehalten, und zum Schmelzen bequemer gemacht werden.

§. 3.

§. 3.

Es ist bekandt, daß die Eisenerzte von verschiedener Art und Zusammensetzung sind; theils sind sie mit einer härtern, theils mit einer weichern Bergart, theils auch mit halben oder ganzen Metallen vermischt, dabey sind sie auch noch salzartig, schwefelartig und arsenikalisch: sie werden daher in der Mineralogie eingetheilet in

1) brauchbare und bestnutzende,

2) unbrauchbare, oder wilde und raubende Eisenerzte.

Die Schmelzer, oder Hüttenleute, theilen sie aber anders ein, und zwar:

1) in trockene Steinerzte (Schw. Toerstensmalmer) ihrer Trockenheit wegen, weil sie im Schmelzen sehr träge sind, und ohne Zusatz eines darzu gehörigen Flusses für sich nicht wohl können geschmolzen werden, oder, nach Bergmannsart zu reden, nicht wohl auf der Hütte gehen können;

2) in Quicksteinserzte, welche ohne Zusatz leicht auf der Hütte gehen, und die trockenen Eisenerztarten mit sich flüßig machen;

3) in rothbrüchige Erzte, welche etwas Schwefelkies halten; und woraus man Eisen bekömmt, welches, warm gemacht, unter dem Hammer zerbricht, wenn es aber kalt ist, sich, ohne zu zerspringen, ausdehnen läßt; es ist daher malleabel.

4) in kaltbrüchige Erzte, welche meistentheils Arsenik enthalten; woraus man Eisen bekömmt, welches, warm gemacht, malleabel ist, kalt aber unter dem Hammer zerspringet.

Die beyden letztern Abtheilungen haben ihre Absicht auf die Güte des Eisens, wenn es aus seinem Erzte geschmolzen worden, die beyden erstern aber auf die Flüchtigkeit ihrer Erzte.

Die Probierer bereiten uns einen Weg zu drey Klassen, in Ansehung der Schmelzung; und diese sind:

1) Leichtflüßige; zu welchen der Kies, Wasserkies, Sumpferzt, Seeerzt, u. d. g. gehören.

2) Ebengehende, oder ebenfliessende; zu welchen die weissen, hellgrauen, insonderheit aber die schwarzgrauen, blaulichten und spiegelnden Eisenerzte gerechnet werden.

3) Strengflüßige; welche sind der Blutstein, Schmiegel, Wolfram und Eisenglimmer, u. d. g.

Es sind aber hier in Schweden nicht alle diese hier angeführte Arten der Eisenerzte zum Ausschmelzen gebräuchlich, denn von den leichtflüßigen wird nur das Sumpf- und Seeerzt gebraucht; hingegen sind alle ebengehende oder ebenfliessende am meisten gangbar und gebräuchlich, nebst einigen strengflüßigen, wenn sie gefunden werden.

Wollte

Wollte man die Eisenerzte, in Ansehung der Röstung, eintheilen, so könnten sie so, wie in der Probierkunst, in drey Theile getheilet werden; nämlich:

1) ein Theil derselben erfordert keine Röstung, als: die See- und Sumpferzte, u. d. g.

2) einige erfordern nur, daß sie ein wenig geglühet werden, als die meisten ebengehenden, u. d. g.

3) hingegen wollen einige stark geröstet seyn, so, wie einige von den ebengehenden und strengflüßigen, insonderheit die kiesartigen und arsenikalischen.

Ganze Metalle aber sind Gold, Silber, Zinn, Bley, Kupfer, und Eisen, und halbe Metalle Quecksilber, Arsenik, Kobold, Spießglas, Wißmuth, und Zink.

§. 4.

Um näher zu unserm Zwecke zu kommen, so ist voraus zu bemerken:

1) Der Ort, wo das Eisenerzt geröstet wird, nämlich:

a) entweder in Röstgrapen, oder Oefen, oder

b) zwischen Pfählen auf der blosen Erde, welches die Blockröstung genennet wird.

2) Die Art und Weise, wie die Röstung angestellet wird.

3) Die Ursachen, warum die Eisenerzte müssen geröstet werden; und

4) was für eine Würkung die Luft und das Feuer bey dem Rösten haben.

Bey den Röstöfen bemerket man ferner:

1) Die Beschaffenheit und Bauart der alten Röstöfen;

2) die Beschaffenheit der neuern, die nun gebräuchlich sind;

3) einige allgemeine Anmerkungen bey der Einrichtung der Röstöfen; und

4) wie die neuen Oefen nach vorerwähnten Anmerkungen sollten und könnten besser angeleget werden.

Hiernächst müssen wir auch, bey Betrachtung der Art zu rösten, darauf sehen:

a) was für einer Art sich der Bergmann anjetzt bedienet, wenn er seine Röstung anstellet;

b) was für Betrachtungen er vor der Röstung anstellen muß; und dann

c) auf einige Hülfsmittel zur Erleichterung des Röstens.

§. 5.

In den vorigen Zeiten, und ehe das Gebläse so hoch getrieben ward, hatte man nicht so grosse Röstöfen; sie waren ungefehr nur halb so lang, und breit und tief, als die jetzt gebräuchlichen; doch läßt sich das Maaß der ehemaligen Oefen nicht

nicht ſo genau beſtimmen, weil ſie wohl damals eben, wie anjetzt, auf der einen Hütte, oder bey dem einen Maasofen, gröſſer, auf einer andern aber kleiner geweſen ſind. Es waren auch bey einem jeden Maasofen zweene oder drey ſolcher Röſtöfen, zum Umwechſeln bey dem Röſten der Erzte; ſie waren von Feldſteinen aufgemauert; wenn man aber in einer Gegend mehr Stellſteine haben konnte, ſo wurden dieſe darzu gebrauchet. Insgemein wurden ſie, ohne daß das Feuer ſeinen gehörigen Zug bekam, in die Erde eingegraben.

In dieſe legte man hölzerne Stöcke, bis die Grube meiſtentheils aufgefüllet war. Oben auf dieſe Stöcke ward das Erzt geleget, und zwar in eben ſolcher Höhe, ja wohl noch höher, als das Holz tief in der Grube lag, und ohne daß es zuvor mit Fleiß in Stücken von beſonderer Gröſſe zerſchlagen war; und ohne daß es mit Kohlenſtaube, oder einer andern Materie, bedeckt war, zündete man den Roſt, oder das Holz, an, welches denn mit der gröſten Heftigkeit niederbrannte.

§. 6.

Nachdem wir nun der Röſtöfen voriger Zeiten kürzlich Erwähnung gethan haben, ſo wollen wir nun diejenigen betrachten, welche zu unſern Zeiten gebräuchlich ſind. Die Figur des Röſtofens iſt viereckigt, die Gröſſe aber (§. 4.) iſt etwas ungewiß zu beſchreiben; doch

insgemein sind diese Oefen 20 Ellen lang, 18 Ellen breit, und 2½ Elle hoch; die Mauer ist 2½ Elle dicke, und zwar von Graufelssteinen, Stellsteinen, Blaustein, Sandstein, Galtsinter, oder einer Art von Ziegeln, welche von Schlacken gemacht, in Sandformen gegossen werden, und worzu die Schlacken vom Zackeneisen am besten sind, aufgemauert.

Diese Oefen werden in Schlacken (welche weggeworfen worden) aufgesetzet, oder auch in die Erde gegraben, und mit zwey oder drey Zuglöchern versehen, welche nach der Situation und Beschaffenheit des Röstgrapens angebracht werden; denn einige dieser Zuglöcher sind horizontal, wenn nämlich die Erde nicht so nahe an der Mauer liegt, und die Luft ungehindert durch das Zugloch streichen kann; einige sind theils horizontal, theils perpendikular; wenn nämlich die Erde nahe an der Mauer des Ofens liegt, da denn das Zugloch durch die Mauer perpendikular gehet, und hernach eben dasselbe Loch bis an den Rand oder an die Oberfläche der Erde horizontal gemacht wird; einige sind schief, und diese nehmen ihren Anfang vom Boden des Grapens, und gehen der Länge nach durch die Mauer oben heraus. An der andern Seite, oder mitten auf dem Ofen, wo das Holz eingeleget wird, wird noch eine Oeffnung gelassen.

§. 7.

§. 7.

Die vornehmsten Absichten bey der Einrichtung solcher Röstöfen müssen folgende seyn:

1) Wie viel Röstöfen bey einem Maasofen erfordert werden, welches auf die Einrichtung der Röstöfen selbst, und auf das Erzt, welches geröstet werden soll, ankömmt.

2) Daß man darzu feuerfeste und beständige Steine wählet, welche vermögend sind, eine so starke Hitze, wie darzu erfordert wird, zu vertragen.

3) Daß man auch den oekonomischen Vortheil nicht verabsäumt, welchen man auch schon ehmals in Acht genommen hat, nämlich, daß die Röstöfen nahe bey den Maasöfen, oder bey dem Pochhause, errichtet werden, um das Erzt destobequemer dahin bringen zu können.

4) Man muß auch wohl bemerken, daß man einen Röstofen niemals an einem niedrigen Orte anleget, oder in die Erde gräbet, damit die Feuchtigkeit, welche entweder von einem unter der Erde verborgenen Wasser, oder aus der Erde selbst, aufsteiget, keinen Schaden verursachen möge; denn dieses würde, sowohl dem Ofen, als dem Erzte, nachtheilig seyn, weil dieses uneben gebrannt werden würde.

5) Daß man folglich den Ofen auf einen von der Erde etwas erhabenen Ort setzet, und zwar

nicht allein aus schon angeführten Ursachen, sondern auch, damit Luft und Wind ohne Hinderniß auf den Rost würken können; doch muß man die Einrichtung auch so veranstalten, damit weder Holz und Kohlen von einem allzustarken Winde allzugeschwind verzehret werden, noch daß durch den allzuwenigen Zugang der Luft die flüchtigen Theile im Erzte zurückbleiben, sondern, damit sie durch einen gemäßigten Druck der Luft herausgetrieben werden mögen.

6) Was die Figur dieser Oefen selbst betrifft: so sind wohl die runden besser, als die viereckigten, damit die Luft nicht möge durch die Ecken, oder Winkel, gehindert werden, weil sonst das Erzt ungleich gebrannt wird.

7) Breite und weite Röstöfen sind aus der Ursache vorzuziehen, weil in diesen das Erzt besser auseinander und dünner geleget werden kann, Luft und Feuer aber mit mehrerer Kraft würken können, als wenn das Erzt in einem engen Ofen dicke aufeinander liegen muß, zumal auch dadurch viel Holz ersparet wird.

8) Man muß ferner dahin sehen, daß die Oefen mit hinlänglichen Zuglöchern versehen werden; und dabey kömmt vieles darauf an, wie sie eingerichtet sind, nämlich, ob sie horizontal, perpendikular, oder schief sind; weil durch die Eröffnung oder Verstopfung derselben die Hitze

des

des Feuers verringert oder vermehret werden kann, damit auch die flüchtigen Theile aus dem Erzte mehr verjaget, als zurückgetrieben werden.

9) Man muß auch überlegen, mit was für einer Maschine das Erzt in den Ofen gebracht werden kann, wiedenn solches sehr beschwerlich fallen kann, wenn man nicht zuvor, bey der Einrichtung des Ofens, darauf bedacht gewesen ist.

§. 8.

Was den Vorschlag zur Einrichtung der Röstöfen betrifft, welchen der Herr Direktor Sven Rinman im siebenden Bande der Abh. der Königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1745. S. 7. 8. (nach der deutschen Uebers.) angegeben hat: so halten wir es für überflüßig, denselben hier zu wiederholen, insonderheit, da darinn auch einige Hülfsmittel angezeiget werden, durch welche bey der Anwendung derselben auch einige unvermuthete Umstände sich äussern dürften.

Doch in dieser Sache, welche den Bau der Röstöfen betrifft, fortzufahren, so hoffe ich nicht, man werde es übel aufnehmen, wenn ich, nach Anleitung meiner Beschreibung derselben, und deren Ursachen, einen Vorschlag thun werde; daß nämlich die Röstöfen, es mögen nun einer, zweene, oder so viele seyn, als bey einem Maasofen nöthig sind, (§. 8. No. 1.) nahe an dem

Poch-

Pochhause über der Erde auf einem erhabenen Orte, und zwar auf einen sandigen, steinigten Erd- und Felssteingrund, oder auf feste und dauerhafte Schlacken, gebauet werden, und zwar von Graufels- oder Sandsteine, Schlackenziegel, u. d. g. womit auch sonst die Oefen inwendig ausgefüttert werden müssen, um sie gegen die Hitze destodauerhafter zu machen.

Diese Oefen werden nun der Figur nach entweder rund aufgesetzet, da dann unter selbige zwo Röhren von $\frac{1}{2}$ Elle hoch und breit gewölbet werden, welche mitten durch den Ofen kreutzweis gegeneinander laufen; oder auch viereckigt, wenn man sie nicht anders haben will; weil es endlich die Erfahrung lehret, daß auch in solchen Oefen die Röstung wohl vonstatten gehet; sie können dabey 3 Ellen hoch, und die Mauer, sowohl unten, als oben, $2\frac{1}{2}$ Elle dicke seyn. Die runden Oefen können über den Diameter 16 Ellen weit seyn, doch auch mehr oder weniger; die viereckigten aber müssen 21 bis 24 Ellen lang, und 18 Ellen breit, seyn. Auf der einen Seite wird die (§. 7.) angezeigte Oeffnung gemacht, wodurch das Röstholz eingeleget wird, welches man aber wieder zumauert, wenn die Röstung anfangen soll.

In der Mündung vorgedachter Röhren werden kleine Zuglöcher von $\frac{1}{4}$ Elle in Quadrat angebracht, welche unter dem Ofen durch das

Gewöl-

Gewölbe bis auf den Boden des Ofens weggehen, und zwar entweder perpendikular, oder in einer schiefen Richtung. Es müssen eines in jeder Mündung, auch in den Pfeilern zwischen den Röhren gleichweit voneinander einige, doch soviel ihrer nöthig sind, angebracht werden.

In dem viereckigten Ofen werden unten an der Erde 6 bis 8 Zuglöcher gemacht, welche so schief gerichtet werden, daß sie von der Oberfläche der Erde anfangen, und sich im obern Theile des Ofens endigen.

Es könnte auch seinen Nutzen haben, wenn höher hinauf auf der Mauer des Röstofens Zuglöcher gemacht würden, und zwar, daß sie mit denen correspondirten, welche näher unterwärts nach der Erde zu stehen, und die alle insgesammt, wenn es nöthig wäre, auf- und zugemacht werden könnten. Dadurch könnte man gar wohl einen Theil der Unart aus dem Erzte verjagen helfen.

Der Herr Direktor Rinman spricht in seiner angeführten Abhandlung S. 7. es müßten die Mauern der Röstöfen $3\frac{1}{2}$ Viertheil unten, und 6 bis 8 Viertheil oben, dicke seyn, so, daß die innere Mauer des Ofens ganz lothrecht in die Höhe gienge. Allein, mich dünkt, es könne die Mauer, welche oben breit und unten schmahl ist, nicht dauerhaft gnug seyn, weil solchergestalt

die Schwere von oben nach unten auf eine weit schwächere Wand drücket; der untere Theil der Wand würde also, meines Erachtens, zu schwach seyn. Wiedenn auch nicht weniger zu einem solchen Gebäude auserlesene, ja wohl gar gehauene Steine erfordert werden, wenn die eine Lage um die andere sollte gemauret werden; wodurch denn die Mauer von aussen das Ansehen der Spitze eines Maasofens erhält, inwendig aber lothrecht wird, welches sie auch seyn könnte, wenn sie oben und unten von gleicher Dicke wäre.

§. 9.

Wir wollen auch nicht vergessen, etwas vom Holze zu sagen, welches zum Rösten gebraucht wird, und welches das vorzüglichste Mittel zum Rösten ist, ehe man zur Art und Weise schreitet, wie das Rösten selbst geschehen muß.

Daher muß man merken: Weil das Holz keine sonderliche Würkung thut, so lange es brennet, ehe und bevor Kohlen daraus werden, wie wir hernach sehen wollen; so scheinet es eine reine Folge zu seyn, daß man, sowohl bey dem Rösten, als auch zum Kohlenbrennen, hartes und trockenes Holz nehmen müsse; wiedenn auch hartes Holz mehr heitzet, als weiches.

Da aber diese Sache bereits vom Herrn Magister M. E. Wallner ausführlich bewiesen worden, in seiner Disp. de arte Carbon. in patria

tria C.VI. de ligno Carb. §. 1--3. gehalten im Jahre 1741; auch Herr D. Krapp in seiner Abhandlung von der gebührenden Aufsicht eines Eigenthümers eines Bergwerks, Hütte, Hammer, und Eisenschmiede, betreffend, die er im Jahre 1756. bekandt gemacht, dieser Materie gedacht hat: so halten wir es für überflüßig, hier weitläuftiger davon zu handeln.

§. 10.

Wie die Röstungsart in jetzigen Zeiten eigentlich beschaffen ist, das kann man zwar nicht mit Gewißheit sagen, weil sie fast bey einem jeden Bergwerke auf verschiedene Weise behandelt wird. Einige nehmen darzu trockenes, andere halb frisches und halb trockenes Holz; einige stecken auch noch Reißholz und dünnes zackigtes Holz mit unter, und bedecken es mit Kohlenstaube; andere gebrauchen kein Reißholz; einige zünden den Rost von allen vier Ecken zugleich an, andere nur bloß in der Mitten, oder nur an einer Ecke; einige brennen den Rost auf einmal ab, oder höchstens in zween Tagen; andere in vier, sechs, auch wohl in acht Tagen; einige machen eine solche Eintheilung des Holzes, daß sie 140 Fuder Holz zu 1000 Schiffpfund Erzt, andere aber nur 100 Fuder Holz zu 1000 Schiffpfund Erzt, rechnen.

Wir wollen daher diejenige Röstungsart anführen, welche bey dem Hillewicker Maasofen,

ofen, im Kirchspiele Hille, in der Landschaft Gefleborg und Gestrikeland gelegen, mit dem Erzte aus Dannemora, welches dem Herrn Baron Ochsenstirn gehöret, gebräuchlich ist, und welche Röstungsart der Buchhalter daselbst, Herr Johann Ponsler, mir mitgetheilet hat, und die ich auch selbst daselbst bemerket habe.

Es sind aber daselbst die Röstgrapen, oder Röstöfen, auf Schlackengrund vom schiefrichten Felssteine, mit Glimmer, Schlacken, oder Schlackenziegel vermischt, und zwar viereckigt, aufgemauret; sie sind 21 bis 22 Ellen lang, 18 Ellen breit, auf allen Seiten 3 Ellen hoch; auf der einen Seite haben sie einen Eingang, welcher 2 Ellen breit ist, durch welchen das Holz zum Rösten in den Ofen hinein, und das gebrannte Erzt zum Kleinpochen herausgebracht wird. Sie haben auf jeder Seite zwey Zuglöcher, welche nach der Lage des Röstofens diejenige Stellung haben, welche §. 7. beschrieben worden ist.

In diese Grapen, oder Oefen, wird das Holz, welches gemeiniglich 7 Ellen lang gehauen, und dicht und gerade ist, und zwar in drey Holzlängen oder Schichten zu 2½ bis 3 Ellen hoch gelegt; hierauf wird alsdann das Erzt eben so hoch, wie das Holz, gelegt; es wird schichtweise vermischt, nämlich leicht- und strengflüßiges durcheinander, so, wie man es auf dem Maasofen will vermischt haben. Man proportionirt

eins

eins nach dem andern, und zwar nach der Beschaffenheit einer jeden Erztart; z. B. man nimmt ein Viertheil gut flüßiges Erzt, gegen 2 Viertheil reiches und weniger flüßiges, also, daß das eine dem andern zu Hülfe kommen kann; und so fähret man fort; bis man die gehörige Höhe des Erztes auf dem Roste erreichet hat. Die kleinen Stücken Erzt werden ausgesucht, und oben aufgelegt, wodurch der Rost dichter wird, und die Hitze sich unter dem Brennen destobesser erhält.

Wenn nun alles fertig, und das Erzt auf den Rost gebracht worden ist: so bestecket man es überall mit Fichtenzweigen, solchergestalt, daß die Stacheln der Fichten, nämlich die Blätter, sich unterwärts wenden, und damit fängt man von unten an, und fähret aufwärts fort, einen Zweig über den andern zu legen, bis man den Ofen ganz bekleidet hat, auf eben die Art, wie die Kohlenbrenner ihre Kohlenminen bekleiden und dichte machen; hierauf bestreuet man alles mit Kohlenstaube, sowohl oben, als auf den Seiten, zu $\frac{1}{2}$ Elle dicke, damit der Rost recht dichte wird.

Nunmehr wird das Röstholz angezündet, und zwar bey dem Eingange des Röstofens, woselbst der Röster Feuer anleget, und, wenn es gut in Brand gekommen, alsdann den Rost mit Kohlenstaube wieder gut zustopfet, damit

das Holz nicht sogleich verlodern, sondern erst in Kohlen verbrennen kann; hernach verschaffet man dem Feuer etwas mehr Zug, indem man die Zuglöcher öffnet, doch nur in so weit, wie das Holz in Kohlen verbrennen kann; und damit fähret man fort, bis die Röstung geendiget ist.

Unter dem Rösten müssen zweene Arbeiter beständig zugegen seyn, damit sie, wenn die Flamme des Feuers in dem einen oder dem andern Orte durchbrechen sollte, ehe es seine rechte Kraft erhalten können, (welches erst geschiehet, wenn das Holz in Kohlen verbrannt ist,) es gleich mit Kohlenstaube wieder verstopfen; denn man bemerkt beym Rösten, wie der eine Erztstein durch den andern gleichsam aufgeheitzet wird; wenn nun diese Vorsicht gebrauchet wird, so wird alsdann das Erzt eben und geröstet, und gleichsam aufgelöset. Dieses erkennet man auch in den Erztsteinen beym Zerschlagen derselben, wenn man sehen will, ob die Röstung gut gelungen ist, oder nicht. Das sicherste Kennzeichen einer guten Röstung ist alsdann auch dieses, daß es im Bruche, wie ein stahldichtes oder blaulichtes Eisenerzt, aussiehet.

Diese Art der Röstung dauret meistens 8 Tage, und zuweilen länger, wenn es recht gut gehet; wenn aber der Wind stark wehet, so wird die Röstung eher vollendet, wenn man auch schon den zu starken Sturmwind auf der Seite,

te, wo er herkommt, mit Fichtensträuchen, welche vor den Rost gestellet werden, abzuhalten sucht. Daher ist es besser, daß man zum Rösten stilles Wetter wählet.

Durch diese Art zu rösten hat man jederzeit gut geröstet Erzt erhalten, also, daß man selten nöthig gehabt hat, wegen eines noch nicht gnug gerösteten Erztes, welches man sonst unter dem guten würde finden können, neue Kosten anzuwenden; dasjenige ausgenommen, welches vorne im Grapen, oder umher, zu liegen pflegt, und welches man, ehe man es ins Pochwerk bringet, von dem gutgebrannten gehörig absondern muß. Wenn das Holz in diesen Röstöfen 3 Ellen hoch geleget wird, so können mit 250 bis 300 Fuder Holz 2400 bis 2600 Schiffpfund Erzt geröstet werden.

Nach geendigter Röstung muß das Erzt noch einige Zeit im Röstofen liegen bleiben, um aus der Luft Regen und Feuchtigkeit anzunehmen, wodurch es zum Pochen mürber wird. Alsdann wird es erst in das Pochhaus gebracht.

§. 11.

Wer eine solche Röstung veranstalten will, der muß zuvor folgende Umstände wohl erwägen;

1) Von was für Beschaffenheit das Erzt ist, welches geröstet werden soll; denn darnach

muß er eine jede Art für sich aussondern, nachdem es nämlich stark, oder wenig zu rösten nöthig hat, oder schweflicht, oder arsenikalisch ist, u. s. w. Alle diese Arten muß er entweder in einem Röstofen miteinander vermischen, oder eine jede Art für sich in einem besondern Ofen rösten.

2) Das Erzt muß mit gewissen Werkzeugen in kleine Stücken zerschlagen werden, ehe es auf den Röstofen kommt, damit es destobesser durchgeheitzet, oder durchgeglühet, und der Rost selbst zum Theil auch dichter werden möge. Da man aber vieles Erzt findet, welches so hart ist, daß man es keinesweges in kleine Stücken zerschlagen kann: so muß man solche grosse Stücken dem Röstholze am nächsten legen.

3) Es muß solches Röstholz mit Gesträuche von Fichten und Kohlenstaube, um Wind, Regen und Schnee abzuhalten, bedeckt werden; sonst wird der Rost dadurch mehr, als gehörig, erhitzt gemacht, weil das Feuer stärker brennt, und dem Erzte schädlich wird, dieses aber dadurch leicht verröstet, oder verbrannt werden kann.

4) Das Rösten muß nicht mit allzuschnellen oder starken, sondern mit langsamen und gelindem Feuer befördert werden, damit das Holz nicht zu geschwind weglodern möge, ohne seine gehörige Würkung auf dem Erzte zu thun; wie auch, damit die Unarten nicht, anstatt durch

gelin-

gelindes Feuer abgetrieben zu werden, durch ein zu heftiges Feuer fest brennen mögen, welches sonst leicht geschehen könnte, weil die kleinen Stücken Erzt, nebst den Unarten, zusammenschmelzen.

5) Es müssen solche Stücken Erzt, welche in einer Röstung nicht völlig durchgebrannt sind, mehr zerschlagen werden, damit das Feuer hernach die in ihnen noch zurückgebliebenen Unarten destobesser heraustreiben kann.

6) Man muß bemerken, daß strengflüßige Erzte stärkeres Röstfeuer erfordern, als leichtflüßige.

7) Es kann der Grad des Feuers erhöhet werden, wenn schon vorher die flüchtigen Theile aus dem Erzte verjaget worden sind; dadurch wird die Scheidung der festern und mehr daran hängenden fremden Theile befördert.

8) Man muß die bequemste Jahreszeit darzu wählen, und zwar hat man durch die Erfahrung den Winter am dienlichsten darzu befunden.

9) Es muß das Erzt nach vollbrachter Röstung im Ofen abkühlen (§. 10.), weil ein zu warm gepochtes auf den Maasofen gebrachtes Erzt zu strenge gehet oder fliesset.

§. 12.

Ich halte es am besten gethan, wenn man das Rösten nach dem Erzte solchergestalt einrichtet,

richtet, daß man diejenigen Erzte, welche ein starkes oder ein gelinderes Röstfeuer erfordern, wie auch die schwefelgebundenen und arsenikalischen Erzte, ein jedes für sich in einem besondern Ofen röstet; denn, wenn sie auch auf dem Roste gehörig vermischet werden, also, daß ein stark zu röstendes und ein mit Kies vermischtes Erzt dem Röstholze am nächsten, und die andern oben zu liegen kommen: so können sie doch nicht so eben durchgebrannt werden, wie es billig seyn sollte.

Die Anzahl der Röstöfen könnte in diesem Falle vermehret, die Grösse derselben aber vermindert, und das Holz darnach verhältnißmässig eingetheilet werden.

Es könnte auch seinen guten Nutzen haben, wenn die Mauern der Röstöfen so hoch gemacht würden, daß sie alles Erzt, was darauf gebracht wird, in sich schliessen könnten, damit alles Erzt, was auf dem Ofen ist, der im Ofen heranwachsenden Hitze theilhaftig würde; welches aber bey so niedrigen Oefen nicht geschehen kann, weil ein Theil des Erztes, welches an den Seiten herum auf den Mauern lieget, keine sonderliche Hitze erhalten kann, ehe und bevor das Erzt in dem Ofen zu sinken anfängt, da denn das Feuer bereits seine stärkste Würkung auf dem übrigen Erzte geäussert hat.

Sollte das Erzt auf diese Art unter dem Rösten auch etwas zusammenlaufen, oder zusammenbacken, und aufgelöset werden, daß man es mit dem Spiesse losbrechen müßte; oder, sollte es auch eine kleine Abbrennung leiden: so kann ich nicht finden, daß der Schaden so groß seyn könnte, als wenn die wilden Unarten im Erzte zurückbleiben, und solches nicht zur Gnüge geröstet wird.

Wie das Rösten in runden Röstöfen geschehen muß, solches hat der Herr Direktor Rinman in der bereits angeführten Abhandlung umständlich erläutert.

§. 13.

Es ist schon §. 3. erinnert worden, daß einige Erzte nur wenige Röstung erfordern; diese Röstung wird nun ohne Ofen auf der blosen Erde verrichtet, und Blockröstung (§. 4.) genennet. Sie wird folgendergestalt eingerichtet: Man schlägt vier Pfähle in einem Viereck in die Erde; zwischen diesen Pfählen wird das Röstholz auf drey Basen drey Ellen hoch, oder etwas mehr, oder weniger, gelegt. Darauf befestiget man in die in den vier Ecken gesetzten Pfähle zweene Querstöcke, welche quer über das Röstholz gehen, und Katt genennet werden, und darzu dienen, das Röstholz zusammen zu halten; so wird auch noch bey einem

dieser eingegrabenen Pfähle eine Stütze, oder ein Kloß, befestiget, um destofester zu stehen, und alles zusammen zu halten.

Wenn nun dieses Gestelle fertig ist, so wird das Erzt oben darauf gelegt, und zwar die grossen Stücken unten, und die kleinen oben, doch, daß in der Mitten eine Erhöhung wird, von welcher alle Seiten schräge abfallen, damit das Erzt, wenn das Holz niederbrennt, besser beysammen bleiben, und nicht so sehr auseinander fallen kann.

Wenn nun der Rost so weit fertig ist, so wird er in der Mitten von unten hinauf mit einer Kienfackel angezündet, und in einem halben Tage ist alles verbrannt. Unter dem Brennen müssen zweene Arbeiter die Aufsicht über den Ofen haben, damit, wenn sich die Flamme an einer oder der andern Stelle durchdränget, die Arbeiter es sogleich mit Wasser, welches immer bey der Hand seyn muß, dämpfen können, und dann die Stücken vom Erztsteine, welche etwan unter dem Rösten herunterfallen möchten, wieder oben hinauf schmeissen.

Inzwischen bleibet das Erzt einige Tage ungerührt liegen, weil noch immer ein Erztstein den andern erhitzet, und es das Ansehen hat, als wenn es oben in Fluß gerathen wäre.

Man

Man kann auch die Arten der Röstgrapen, welche sonst bey dem Bergwerke in Gestrickeland bey Axmar gewöhnlich gewesen, hier mit anführen. Sie sind, wie ein Haus, mit vier Ecken vom Holze ringsum aufgezimmert gewesen, inwendig mit Sande und Gruuse angefüllet, und zwar solchergestalt, daß unten an dem Fußboden der vier Wände der Gruus am dicksten, und an den Wänden immer je höher je dünner geleget ward, so, wie ein steiler oder abschüßiger Berg. In der Mitten war eine Grube, welche von dem ausgegrabenen Sande entstanden war, und von den vier damit bekleideten Wänden eingeschlossen ward.

Die Ursache dieser Auffüllung mit Gruuse wird, ausser dem, daß die Hitze unter dem Rösten besser zusammen gehalten werden könnte, vermuthlich auch diese seyn, damit die hölzernen Wände nicht in Brand gerathen sollten; warum aber der Röstgrapen vom Holze seyn müßte, da doch der ganze Platz mit Sande und Gruuse ausgefüllet war, das kann ich nicht errathen.

§. 14.

Daß die Erzte nothwendig geröstet werden müssen, um die darinn steckenden Unarten zu verbrennen, das ist eine bekandte Sache; was solches aber für Unarten, oder von welcher Art und Beschaffenheit sie sind, das ist nicht

einem jeden bekandt, auch noch nicht völlig ausgeforschet worden. Wir wollen daher betrachten, sowohl was ein Eisenerzt ist, als auch, aus was für Theilen mehr, oder weniger, solches eigentlich bestehet.

Was das Eisenerzt selbst betrifft: so enthält es eine metallische Erde, oder etwas Metallisches, welches in verschiedenen Bergarten sitzet, meistentheils entweder mit einem salzartigen, schwefelartigen, oder auch arsenikalischen Wesen mineralisirt. Unter dem Salzartigen in den Erzten verstehet man entweder die Vitriolsäure, oder auch ein anderes salzartiges Wesen, welches in dem Erzte verborgen seyn kann, und nur durch die Kunst gefunden wird.

Unter dem Schwefel verstehet man hier nicht das allgemeine brennbare Wesen, oder Phlogiston, sondern den ordentlichen Schwefel, welcher ein gelber spröder Körper ist, im Feuer mit einer blauen Flamme brennet, einen sauern und erstickenden Geruch von sich giebet, und seinen Ursprung von der Vereinigung der Vitriolsäure mit einer brennbaren Materie hat.

Der Arsenik, das schädlichste Gift, ist ein Halbmetall, von weisser Farbe, ziemlich spröde, und von einer salzartigen Natur, in so weit dasselbe sich in Wasser, Eßig, Brandtewein und

in andern Feuchtigkeiten auflösen lässet. Daß sich diese jetzt erwähnte Arten im Eisenerzte befinden, das erfähret man durch die Zergliederung desselben.

Das Salzartige findet man durch die Auslaugung; die Vitriolsäure erkennet man an dem Rauche, welcher sich unter dem Rösten äussert; durch den stinkenden Schwefelgeruch und durch das Brennbare offenbaret sich der Schwefel, wie auch dadurch, daß sich auf einigen Erztsteinen ganz oben im Roste eine Schwefelfarbe zeiget. Der Arsenik verräth sich durch einen widerlichen Knoblauchsgeruch.

Sollte es seyn, daß einige halbe oder ganze Metalle in dem Eisenerzte eingemischt wären: so könnten einige der erstern durch Röstung in Rauch getrieben werden, und die letztern in der Schmelzung davon scheiden; es kann sich aber auch zuweilen zutragen, daß sie schlimm gnug voneinander zu scheiden sind.

Nachdem wir nun die Erzte einigermassen betrachtet haben, so setzen wir die Frage: was das Eisen sey, und von was für Grundstoffen selbiges zusammengesetzt sey? beyseite; zu unserer Absicht allhier ist es gnug, daß wir wissen, daß es aus einer brennbaren Materie und einer glasartigen Erde bestehet; ob aber hierzu noch

noch ein drittes Wesen, welches Mercuriale genennet wird, gerechnet werden kann, das muß die Zeit lehren. Es ist gnug, daß wir wissen, das Eisen sey ein graues malleables Metall, welches sich in allen sauren Geistern auflösen, und mit den meisten ganzen und halben Metallen vereinigen lässet. Wir wollen daher lieber sehen, was für Nachtheile das Eisen durch die damit vermischten Unarten leidet, damit man den Werth der Röstung destobesser erkennen möge.

Man weiß aus der Erfahrung, daß sich bey dem Eisenerzte eine strenge Erdart befindet, welche das Eisen im Feuer fest und strengflüßig macht; man weiß, daß die Eisenerde von einer solchen Beschaffenheit ist, und daß man diese Widerspänstigkeit öfters kaum bezwingen kann, wie gut auch das Erzt geröstet wird. Die Vitriolsäure, wie auch der Schwefel, zerfressen und calciniren die Metalle, hängen auch so fest an ihnen, daß sie kaum davon zu scheiden sind; wovon das rothbrüchige Eisen ein deutlicher Beweis ist, welches am meisten von dieser Säure besitzet, und wovon es auch nicht gänzlich befreyet wird, so lange noch ein Stückchen davon übrig ist.

Der Schwefel benimmt dem Eisen noch überdieß zum Theil seine Geschmeidigkeit, wovon keine andere Ursache vorhanden ist, als, weil die Schwefelsäure das Eisen anfrißt, so raubet

raubet sie ihm einen Theil seines brennbaren Wesens, welches der selbstständige Theil des Eisens ist, und wodurch auch selbiges seiner Farbe nach verändert, und im Feuer dunkler, spröder und strengflüßiger wird. Es kann sich auch der Schwefel, wenn er so lange im Erzte zurückbleibet, bis es auf dem Hüttenwerke zum Schmelzen eingesetzet, und daselbst mit Kalksteine vermischet wird, mit dem letztern zu einer schwarzen Schwefelleber vereinigen; welches sonst auch gewöhnlich mit zwey Theilen Kalk und einem Theile Schwefel bewerkstelliget werden kann, welche denn die Eigenschaft hat, daß sie alle Metalle auflöset, welche hernach im Feuer leichtlich verschlacken.

Der Arsenik scheidet sich nicht gern vom Metalle, sondern will es insgemein durch das Feuer begleiten; wird er aber durch die Kraft des Feuers davon geschieden, so suchet er das Metall mit zu volatilisiren; bleibet er aber im Metalle zurück, so macht er es weiß und spröde, wovon uns das kaltbrüchige Eisen ein Beweis ist; denn, wenn man dieses zerschlägt, so hat es im Bruche eine ganz helle Farbe, und ist spröde. Wenn man nun alles dieses in Erwägung ziehet, so wird man finden, wie nothwendig das Rösten der Eisenerzte ist.

§. 15.

In den metallurgischen, wie auch in den chemischen Arbeiten kommen beydes die würkenden

kenden Mittel und die Werkzeuge selbst, welche die leidenden Mittel genennet werden, vor, unter welche beym Rösten die Röstöfen, nebst den übrigen Instrumenten, mit begriffen werden, und die wir bereits §. 5. 6. 8. einigermassen angezeiget haben.

Die würkenden Mittel sind Feuer und Luft, welche, als die unumgänglichsten und nothwendigsten Mittel, uns verbinden, die Würkung derselben annoch kürzlich zu beschreiben.

Was nun zuerst das Feuer betrifft, so wissen wir, daß es eine flüßige, sehr bewegliche Materie ist, welche leuchtet, erwärmet, und alle Körper zertrennet, und alle bewegliche Theile derselben mit sich zugleich in Bewegung setzet, und zwar so kenntbar, daß, ohne Feuer und Wärme, keine Bewegung in der Natur möglich ist. Man findet daher zweyerley Würkungen, welche durch das Feuer und durch die Wärme in den Körpern zuwege gebracht werden; nämlich, theils eine ausdehnende und erweiternde Kraft, theils eine bewegende und treibende Kraft. Hieraus folget, daß es scheint, daß die Würkung des Feuers und der Wärme beym Rösten folgendergestalt geschiehet, nämlich: die feinen, flüßigen und beweglichen Theile der Wärme dringen in die Erzte selbst hinein, dehnen sie aus, und lösen sie zum Theil gleich-

sam auf, machen die flüchtigen Unarten, die in dem Erzte sind, davon los, und treiben sie heraus.

§. 16.

Das andere unentbehrliche Mittel beym Rösten ist die Luft, welche, in Ansehung ihrer Flüchtigkeit und leichten Bewegung, so durch ihre grössere oder geringere verdünnende Kraft vermehret, oder vermindert werden kann, das einzigste Mittel ist, wodurch die Kraft des Feuers verstärket, oder verringert werden kann. Sie vermehret, oder vermindert also bey dem Rösten die Kraft des Feuers dermassen, daß, bey der Eröffnung der Zuglöcher, das Feuer stärker, und der Rauch vertrieben wird, und mehrere Theile zur Nahrung des Feuers herausgetrieben werden; die Flamme wird ferner mehr zusammengepresset, und würket folglich stärker.

Die Luft führet noch überdieß die Unarten aus dem Erzte fort; und, da die Erfahrung lehret, daß die Luft von der Kälte dichte, und von der Wärme dünne, wird: so entdeckt man darum die Ursache, warum das Rösten im Winter besser, als im Sommer, gelinget, denn, je strenger die Kälte ist, je vortheilhafter ist auch die Röstung.

§. 17.

§. 17.

Nunmehr beschliessen wir diese kurze Abhandlung, gestehen aber ganz gerne, daß diese Sache gar nicht für eine Arbeit anzusehen ist, welche besondere Geschicklichkeiten erfordert, weil die ganze Behandlung des Röstens von einem Arbeiter, welcher ihr nur einigermassen beygewohnet hat, ohne weiteres Nachdenken verrichtet werden kann. Es ist aber eine unstreitige Sache, daß das Rösten jederzeit seinen besondern Nutzen hat, wie wir schon §. 1. angemerket haben, und daher scheinet es allerdings der Mühe werth zu seyn, dieser Sache weiter nachzudenken.

Die Zeit wird uns hoffentlich unsere Einsicht erweitern, wenn diejenigen, welche sich die Verbesserung der Mineralogie angelegen seyn lassen, mehrere Versuche darinn anstellen werden. Inzwischen wünschen wir, daß dergleichen Unternehmungen zum Nutzen unsers lieben Vaterlandes gereichen mögen!

VIIII Che-

VIIII

Chemische Anmerkungen

über den

Donnerschlag

Welcher

am 24sten des Augustmonats des

1760sten Jahres

das königliche Schloß in Upsala

getroffen hat;

von

Herrn Carl Peter Wibom

Chemische Anmerkungen

über einen

merkwürdigen Doñerschlag.

§. 1.

Der Fleiß der Naturkündiger ist schon seit langer Zeit beschäfftiget gewesen, die Feuer-, Luft- und Wasserzeichen, oder Meteore, zu beobachten, obschon oft mit ungleichem Fortgange; und aus den gemachten Beobachtungen gewisse Regeln fest zu setzen; ingleichen auch diese wunderbaren Meteore zu erklären, welche in unserm Luftkreise auf verschiedene Art ihre Würkung blicken lassen, und sich, entweder mit einem Scheine, oder Blitze, oder auf eine andere Art und Weise, unsern Augen darstellen. Unter diesen Zeichen hat der Blitz, oder Donnerstrahl, als welcher unter den Feuermeteoren, wo nicht einem

jeden am bekandtesten, doch gleichwohl am merkwürdigsten ist, weil er insgemein den Sterblichen seine Gegenwart mit dem größten Schrecken ankündiget, ihre Gedanken am meisten beschäfftiget.

Die historischen Berichte überzeugen einen jeden, daß dieses Meteor schon vor uralten Zeiten, wenigstens seit der Sündfluth, sowohl auf dem Meere, als auf dem festen Lande, ist beobachtet worden. Es ist aber noch nicht völlig ausgemacht, ob es schon vor der Sündfluth gesehen worden, wie man denn dagegen viele Zweifel beybringen könnte, wenn es hier nothwendig wäre, solches zu untersuchen. Soviel aber kann man mit Gewißheit sagen, daß kaum zu der Zeit, weder Nebel, noch Wolken, wahrgenommen worden sind, sondern, daß damals die Erde durch eine gewisse Feuchtigkeit, welche des Tages, wie ein Nebel, aufstieg, und des Nachts niederfiel, befeuchtet, und sehr fruchtbar gemacht wurde; welches die damalige Stellung der Erdkugel gegen den Aequator nicht anders erforderte.

Nach der Zeit aber, da die Menschen die wunderbare und entsetzliche Würkung des Donnerstrahles, oder des Blitzes, sahen, wovon sie keine Ursachen anzugeben wußten, konnten sie keine andere, als verschiedene und hohe Meynungen davon fassen. Die Gelehrten sind daher

her auf ungleiche mit den Gesetzen und Kräften der Natur mehr oder weniger übereinstimmende Gedanken gefallen, welche wir, hier aufzurechnen, für unnöthig halten, weil uns viele und gelehrte Männer darinn bereits zuvorgekommen sind. Man sehe davon J. C. Wilke in den Abh. der Schw. Akad. der Wissensch. vom Jahre 1759. ingl. Grönbergs Diss. vom Donnerkeile, im Jahre 1760. gehalten.

So, wie nun diese schrecklichen Ungewitter überall auf dem Erdboden Spuhren ihrer Gewalt nach sich gelassen haben, so hat auch unser geliebtes Vaterland fast jährlich ihre Grausamkeit erfahren müssen, wie solches in verschiedenen Wahrnehmungen kann nachgesehen werden. Es ist uns noch im frischen Andenken der Donnerschlag, womit das königliche Schloß in Upsala im verwichenen Jahre 1760. getroffen ward, welcher uns auch Anleitung gegeben hat, diese wunderbaren und schnellen Phönomene kürzlich zu untersuchen, wie auch, in Erwartung eines gütigen Urtheils vom geneigten Leser, die Beschaffenheit und am meisten zuverläßigen Ursachen derselben zu erforschen.

Wir müssen aber zuvörderst kürzlich anmerken, daß dieses königliche Schloß bereits von dem grossen Könige Gustav I. im Jahre 1549. angeleget worden, welches aus einem in der Mauer über der Schloßpforte befindlichen Fett-

steine, mit der Aufschrift: Inceptum est, zu sehen ist. (S. Joh. Peringskjold Monumenta VLLERAKER, p. 317.) Es ward hernach vom Könige Johann III. weiter vollführt, und mit einer schönen Kirche geschmückt. Endlich ward es vom Könige Karl IX. und der Königinn Christina, zur Ehre und Zierde der Provinz, weiter verbessert. Allein, dessen unglücklicher Untergang eräugnete sich im Jahre 1760. als damals beynahe die ganze Stadt Upsala durch eine Feuersbrunst in die Asche geleget ward.

Aus diesem Steinhaufen hat es nunmehr, wie ein Phönix aus seiner Asche, angefangen, wieder aufzusteigen, nachdem im Jahre 1748. unser jetzt regierender König, Adolph Friederich, als damaliger Kronprinz des schwedischen Reichs, unter des hochsel. Königs, Friederichs I. Regierung, ein recht königliches Geschenk mit einer grossen Summa Geldes darzu aussetzte. Dadurch scheinet es, nicht nur immer mehr zu seiner ersten Vollkommenheit zu gelangen, ja, es übertrifft sie vielmehr unter der Aufsicht des jetzigen Herrn Präsidenten und Landeshauptmanns, Johann George Lilljenberg, Rittern des Nordsternordens.

§. 2.

Es ist nöthig, daß wir, mehrerer Deutlichkeit willen, zuerst insonderheit die Phoenomena

kürzlich

kürzlich beschreiben, welche bey dem erwähnten Donnerschlage sind wahrgenommen worden. Am 24. August 1760. nach einigen vorhergegangenen klaren und hellen Tagen, fieng der Himmel an, sich mit dicken und schwarzen Wolken zu bedecken, welche einen Regen mit sich führten, der die ganze Nacht anhielt; nach Mitternacht aber ließ sich das Gewitter unter beständigem Blitzen mit starken Donnerschlägen hören, und zwar bis nach 2 Uhr gegen Morgen, da es mit größter Gewalt ausbrach, daß es auch unter einem entsetzlichen Knallen über der Stadt die Häuser bewegte, und viele Menschen, die bey dieser Gelegenheit aufgestanden waren, zur Erde geworfen wurden. Damals nun traff es auch das königliche Schloß auf verschiedenen Stellen, und zwar auf folgende Art:

1) Auf dem westlichen Giebel des südlichen Flügels wurden in der untersten Etage zwey Fenster beschädiget, welche niedriger waren, als die aussen vor niedergerissene Steinmauer; die Fensterrahmen, insonderheit der eine, ward in Splittern zerschlagen, und ein wenig versenget, vornehmlich in den Ecken, und bey dem Eisenwerke.

2) Innerhalb des einen Fensters lag ein neuer Stein, welcher den Tag zuvor zu einem

Treppensteine war zugehauen worden; dieser ward zersprenget.

3) Auf der Seite eben dieses südlichen Flügels, nach dem Schloßhofe zu, ist ein Winkel, in welchem auf der Seite, welche parallel mit dem westlichen Giebel läuft, aus einem Fenster alle Fensterscheiben, 16 an der Zahl, wegkamen, und zwar, daß auf dem Boden herum nicht das geringste vom Glase zu finden war; die Fensterrahmen waren gesenget, insonderheit am eisernen Beschlage; die Nägel selbst waren meistentheils geschmolzen, und der Kalk von der Wand herum abgeschlagen.

4) In einer kleinen Weite davon war wieder ein Fenster beschädiget, doch mit dem Unterschiede, daß die meisten Scheiben darinn unbeschädiget waren; unter diesem Fenster war auch der Kalk abgeschlagen, und ein Loch in die Mauer gemacht, wo, wie es glaublich zu seyn schien, der Donnerkeil hineingegangen, und durch den Boden, oder die Decke des Zimmers, hindurch in ein Vorzimmer gekommen war, woselbst man auch ein Loch, sonst aber nichts weiter beschädiget, fand.

5) Mitten auf dem Schlosse, meistentheils über der einen grossen Pforte, war der Kalk weggeschlagen, und gleichsam ein kleines Loch

in die Mauer gebohret; gegenüber auf der äussern Seite nach der Stadt war ebenfalls der Kalk weggeschlagen, und auch ein kleines Loch gebohret, und, obgleich die Scheidewand zwischen diesen beyden Oeffnungen war, so scheinet es doch, der Donnerkeil müsse daselbst durchgegangen seyn.

6) Nicht weit davon war auf der langen Seite eines Fensterrahmens der Kalk weggeschlagen, wie auch in der Stube oben über diesem Fenster, wo er auf dem Fußboden umher zerstreuet lag.

7) Am Ende des eisernen Riegels, welcher an der Pforte der Vorstube sitzet, welche durch das Schloß gehet, war ein grosses Loch in den gegipseten Boden, und der Kalk weggeschlagen.

8) Auf der linken Seite am Eingange in das Vorgemach des Herrn Präsidenten schien es, man hörte nach einem starken Stosse die Ziegelsteine zerschlagen, und die Mauer zermalmen, und im Vorzimmer fand man hernach verschiedene grosse und kleine Ritzen.

9) Neben der Thüre des Vorzimmers zur Kanzelley bis dicht an das vorige Zimmer war in der Mauer ein grosser Riß, nebst einem Ein-

drucke, oder Abdrucke, wie von einer Kugel, $1\frac{1}{2}$ Zoll groß über den Diameter, welche aber doch keinem über der Thüre befindlichen Fenstern einigen Schaden zugefüget hatte, sondern sie war gleichsam abgeprallet, und etwas höher hinauf in die Mauer gegangen, und hatte hiervon ihren Weg, ohne einigen weitern Schaden zu thun, unter dem Dache hinausgenommen.

10) Auf der Seite des Kamins im grossen Saale schien ein Loch durchgebohret zu seyn; etwas weiter hinauf waren die Mauer geritzet, die Tapeten zerrissen, und das Holz, woran sie festgenagelt waren, zersplittert; die Decke oben war auch geritzet, und nicht weit davon ein Loch zu sehen.

11) Im Vorgemache des Herrn Präsidenten, in welches die Thüre, nicht weit von dem im Saale befindlichen Kamine, gehet, war oben unter der Decke, auf dem Ende nach der Stadt, aller Kalk weggeschlagen, und ein kleines Loch gemacht; überdieß waren an vier grossen Schildereyen alle vergoldete Rahmen gleichsam versenget, schwarz und marmorirt, an einigen Stellen aber mehr, an andern weniger; auch fand man auf dem Fußboden einige Ueberbleibsel der abgeschlagenen Vergoldungen.

12) In einem andern Vorgemache, dem vorigen gerade gegenüber, waren an den grossen

sen Schildereyen, die königlichen nicht ausgenommen, alle Rahmen auf vorbemeldte Art beschädiget, wie auch die Rahmen an den grossen Spiegeln, welche einander gerade gegenüber hängen. Es ist auch merkwürdig, daß an einem dieser grossen Spiegel, welcher der Thüre am nächsten war, das Glas in zween einander entgegen gesetzten Winkeln, oder Ecken, gleichsam wie zusammengeschmolzen war; die Folie war dabey sehr verrücket, und bey der Fuge des Glases an dem Obersatze war ein horizontaler Flecken, zwey Zoll lang, ganz ohne Folie; übrigens hatte der Spiegel keinen Schaden, oder Riß, bekommen.

13) In eben diesem Vorgemache war noch dieses merkwürdig: An einem darinn stehenden Clavcymbal, welches zugeschlossen unter einer grossen Schilderey stand, war auswendig nicht die geringste Spuhr einer Beschädigung zu bemerken, als man es aber öffnete, so fand man, daß funfzehn Saiten von mittelmäßiger Länge gleichsam wie abgeschnitten waren, wobey man deutliche Merkmaale fand, daß einige derselben unter dem Donnerschlage glühend geworden waren. Auf dem Sangboden lag eine kleine Saite, ungefehr drey Linien lang, und daß diese auch glühend gewesen war, das konnte man am Sangboden ganz deutlich sehen, welchen sie unter dem Glühen etwas gebrannt oder gesenget hatte.

14) Nicht

14) Nicht weit davon war vom Täfelwerke an der Wand ein Splitter weggeschlagen, welchen man auf dem Fußboden wiederfand.

15) Fast gerade über einem dieser Spiegel war in der Decke perpendikulair gleichsam ein kleines Loch gebohret.

16) In einer Kammer, neben diesem Vorgemache, war die Mauer hin und wieder ein wenig geritzet, und der Kalk weggeschlagen.

17) In einer andern Kammer in der obern Etage, fast gerade über schon gedachtem Vorgemache, nicht weit von der Thüre, war an einer langen Wand eine Schramme in der Mauer, als wie von einer schräge darauf gestossenen Kugel, zu sehen; und etwas höher hinauf, neben dem Fenster, war ein starker Stoß an die Mauer zu spühren, wovon die Ziegelsteine und der Kalk auf dem ganzen Fußboden zerstreuet herumlagen. Durch die Vorsehung Gottes aber waren gleichwohl zweene Söhne des Herrn Präsidenten, welche in dieser Kammer, wo das Gewitter eine solche Gewalt ausgeübet hatte, sicher und ruhig schliefen, zu jedermanns Verwunderung, unbeschädiget geblieben.

18) Nachdem die Sonne aufgegangen war, und mit ihrer Ankunft die dicken Wolken vertrieben hatte, sahe man in allen Wohnungen

und

und Behältnissen des Schlosses, worinn dieser gewaltthätige Gast so übel gehauset hatte, alle Meubeln und Fußböden gleichsam mit Schwefelblumen gepudert, wobey man einen starken Schwefelgeruch empfand.

§. 3.

Nachdem wir nun also (§. 2.) die heftige Würkung des Blitzes auf dem Schlosse in Upsala beschrieben haben, so wollen wir kürzlich einige unserer Anmerkungen darüber anführen, damit diese Materie in ein helleres Licht gesetzet werden möge.

Wir können nicht sagen, ob diese hier angeführte Stösse durch einen Donnerschlag, oder durch mehrere zugleich und auf einmal, geschehen sind, oder auch, ob ein Stoß nach dem andern gekommen. Auf sechs verschiedenen Stellen hatte der Blitz an der äussern Mauer Merkmaale zurückgelassen; und es kann wohl möglich seyn, daß diese Merkmaale alle sechs von einem einzigen Donnerschlage, oder von einer einzigen Feuerkugel, entstanden sind, welche zersprungen, und sich in verschiedene Strahlen zertheilet hatte, wie sich dergleichen schon an verschiedenen andern Orten zugetragen hat. Wir übergehen dieses aber, und bemerken nur, daß die Feuermaterie, welche bey diesem Gewitter niedergefallen ist, diejenigen Körper, welche sie angetroffen hat, auf ungleiche Arten berühret und beschädiget hat.

1) Wir

1) Wir finden, daß sie einige Körper durchdrungen hat, ohne einige Zerbrechung, oder andern Schaden, wie man §. 2. No. 13. sehen kann, indem die Saiten eines Clavcymbals auf eine wunderbare Art durch den Blitz beschädiget worden, ohne das Holzwerk im geringsten zu verletzen. Auch scheint es nach No. 4. 7. 10. 11. und 15. glaublich zu seyn, daß der Blitz, nachdem er Gips und Kalk von der Decke abgeschlagen, durch die mit Drath bezogene Decke, ohne einige Ritzen zu machen, gegangen sey; wiewohl wir auch nicht läugnen können, daß diese Feuermaterie auch das Holzwerk oft mit vielem Zersplittern und Versengen durchdrungen hat, wie No. 1. 3. 10. und 14. bezeugen, wo wir finden, daß die Fensterrahmen zersplittert worden sind.

2) Einige Körper hat die Materie des Blitzes gleichsam durch einen Druck, oder Stoß, zermalmet, welches aus der angeführten Beschreibung No. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 16. und 17. zu sehen ist, indem wir finden, daß der Kalk hin und wieder weggeschlagen, und zuweilen durch einen heftigen Stoß an die Mauer Steine und Ziegel zermalmet und durchbohret worden. Daß sie auch nicht die Glaskörper verschonet habe, das erhellet deutlich aus der Beschädigung der Fenster No. 12. welche Zusammenschmelzung um soviel merkwürdiger ist, weil man ausser diesem Umstande sonst keine Risse darinn entdeckt hat; da es doch bekandt ist,

ist, daß das Glas, ohne vorher zu zerspringen, selten, oder niemals, schmelzet; denn, wenn diese Körper kalt sind, so zerspringen sie bey einer schleunig entstehenden Hitze eher in Stücken, als daß sie schmelzen sollten.

3) Einige Körper lässet dieses feine Feuer geschmolzen zurück, welche, ohngeachtet sie zu ihrer Schmelzung eine grössere Hitze, als die Gewächse zu ihrer Verbrennung, erfordern, doch gleichwohl von diesem durchdringenden Feuer leichtlich zum Schmelzen gebracht werden, wie aus No. 1. 3. 11. 12. und 13. zu sehen, wo erzählet wird, es wäre das Holzwerk neben den metallischen Körpern gesenget gewesen, die Metalle aber selbst, theils glühend geworden, theils zusammengeschmolzen.

4) Was die Bewegung der blitzenden Materie betrifft: so finden wir, daß dieselbe meistentheils schräge geschiehet, selten, oder niemals, aber perpendikulair. Solchergestalt finden wir auch bey diesem Gewitter, daß die Donnerstrahlen insgesammt durch die Wände, nicht aber durch das Dach, gefahren sind. Uebrigens bemerken wir, daß diese Materie jederzeit mit dem Striche oder Zuge der Luft fortgehet; daher findet man auch, daß hohe Gebäude, oder Schlösser, und Kirchthürme, vom Gewitter am meisten angegriffen werden; und daher kommt es auch, daß

die meisten Donnerstrahle ihre Wuth an den Fenstern und Vorgemächern ausgeübet haben.

§. 4.

Diese Sache scheint, es wohl zu verdienen, daß wir uns etwas dabey aufhalten, und aus andern, an andern Orten gemachten, Beobachtungen kürzlich untersuchen, ob sich eben diese oder dergleichen Erscheinungen, wie die §. 2. angeführten sind, in solchen Häusern, welche vom Donnerstrahle getroffen, oder wohl gar angezündet worden, geäussert haben. Aus dergleichen Wahrnehmungen nun, die von glaubwürdigen Männern aufgezeichnet worden, erhellet es deutlich:

1) Daß ein Donnerstrahl, welcher am 30. Junius 1740. das Hauptgebäude der Meyerey, Schwingbolstadgård genannt (diese Meyerey liegt in Oesterwåhla Kirchspiele in Upland und Fierdhundra), getroffen, beynahe auf gleiche Weise seine Würkung und Gewalt ausgeübet hat; (S. den 4ten Band der Abh. der Schwed. Akad. der Wissensch.) und zwar:

a) Hat er einen Kasten, ohne den Deckel zu beschädigen, durchdrungen, und ihn nicht allein inwendig angezündet, sondern auch, nachdem die Flamme von selbst, wegen Mangel der Luft, ausgelöschet war, wieder durch das Holz, ohne es zu zersprengen, gedrun-

drungen, und die nahe daran befindliche Wand angezündet, und daselbst, indem er auf den hölzernen Leisten einer Reole von dem einen Ende zum andern fortgelaufen, die darauf abhängig stehenden zinnernen Teller insonderheit beschädiget.

b) Hiernächst hat dieser Strahl die Steine im Schornsteine, dem Feuerherde, die Fenster, und andere stein- und glasartige Körper, welche er hat treffen können, in kleine Stücken zerschlagen; hierauf in einer andern Kammer das Quecksilber aus der Kugel eines an der Wand hängenden Thermometers geschlagen.

c) Ferner hat er alle metallische Körper, welche er hat erreichen können, zum Theil ein wenig geschmolzen, theils mit einer geringen Schmelzung, wie mit einer Flinten- oder Büchsenkugel, durchgebohret.

d) Es sind auch alle Behältnisse im Hause, wo man die Spuhren der Würkung dieses Donnerschlages angetroffen hat, mit einem dicken Rauche angefüllet gewesen.

2) In der Solna-Kirche hat ein anderer Donnerstrahl die Mauer zerspalten, und sich hernach in der Sacristey einen Weg durch ei-

nen grossen Graustein, oder Felsstein, geöffnet, den er aber doch nicht zersprenget, sondern durchgebohret hat. S. Abh. der Schwed Akad. der Wissensch. vom Jahre 1749.

3) Auf Boxholm in Oestergöthland hat ein Gewitter in einen aufgestapelten Haufen von Bretern (Bredhög) niedergeschlagen, und ist, nachdem es die Dicke eines Bretes bis zur Hälfte durchdrungen, in die Erde gefahren, worinn es ein Loch von 2 Zoll im Durchmessen gemacht. S. den jetztangeführten Theil der Schwed. Abhandlungen.

4) In der No. 2. angeführten Kirche hat das Gewitter am 1. May 1746. seine Gewalt auf folgende Art ausgeübet:

a) Von dem Kirchenthurme hat es eine Menge grosse und kleine Breter, wie auch allerhand Spähne, heruntergeschlagen;

b) ingleichen aus dem Wapenhause, nahe bey der Kirchthüre, einen halben Mauerstein aus- und allen Kalk von den Wänden heruntergeschlagen;

c) ferner das Steinpflaster (Gulftilyorne) in verschiedenen Stühlen aufgerissen, und die Breter der Stühle, oder die Sitze, zerschlagen.

d) Es

d) Es waren auch der Fußboden und die Leichensteine, theils entzwey, theils von ihrer Stelle mehr oder weniger aufgehoben, die Mauern an verschiedenen Stellen geborsten, und in den Fenstern die meisten Scheiben zerschlagen, und herausgeworfen;

e) ferner die Nägel und die Zierrathen vom Meßinge gleichsam wie geschmolzen;

f) und die ganze Kirche mit einem Schwefelgeruche angefüllet. S. schon angef. Schw. Abhandl.

5) Ein wunderbares, aber auch zugleich schädliches Phönomenon erfuhr man am 1. Julius 1744. als im Dorfe Knifringe eine Feuerkugel in ein Haus durch den Schornstein in den Kamin, und hernach durch die Vordiele, ohne Schaden gerollet kam, welche aber, nachdem sie über die Diele aus dem Hause durch die offene Thüre, ferner durch die Thüre des Hofes über den Hof weg, zu einer Scheunen-Wand fortrollete, mit einem entsetzlichen Knalle, wie eine Bombe, zersprang, und die Scheune anzündete. S. die Schwed. Abhandl.

6) Am 19. Jul. 1752. beschädigte das Gewitter die Kirche im Kirchspiele Alfva auf Gothland auf folgende Art:

a) Die oberste Spitze, welche vom Eichenholze, und mit Eisen beschlagen war, ward vom Kirchthurme heruntergeworfen, die Breter auf verschiedenen Stellen des Daches heruntergeschlagen, und ein Balken des Giebelstuhles quer voneinander gebrochen.

b) Auf der äussern Seite hatt^ der Strahl in der Mauer der Kirche von oben vom Dachlager an bis auf die Erde eine Furche, oder Ritze, eines Fingers breit gezogen, und bey der einen Kirchthüre war ein grosser Marmorstein zersprenget, und hin und wieder waren Stücken von den Mauersteinen ausgeschlagen;

c) so waren auch alle vergoldete Zierrathen der Kirche mit einer schwarzblauen Farbe gleichsam angestrichen.

d) Viele Menschen empfunden von diesem Donnerschlage heftige Schmerzen, doch ohne einen äusserlichen Schaden am Körper zu bemerken. Der Prediger, welcher eben damals auf der Kanzel stand, war der heftigen Würkung dieses Schlages am meisten ausgesetzt; denn es wurden ihm, sowohl die Haut am Halse und auf den Schultern, als auch die Haare, gänzlich verbrannt, und die Parucke in helle Flammen gesetzet.

e) Hier-

c) Hiernächst empfand man in der ganzen Kirche einen starken Schwefelgeruch. S. Abh. der Schwed. Akad. der Wissensch. vom Jahre 1763.

7) Es kommen auch die Wahrnehmungen, welche in andern Ländern gemacht, und aufgezeichnet worden, mit diesen angeführten überein, z. B. man lieset in den Briefen des Maffei an Valisnieri, wie er auf dem Schlosse Fosdinovo in Italien, wohin er sich, nebst zwo andern Personen, dem starken Regen auszuweichen, begeben hatte, wahrgenommen, wie ein Donnerstrahl mit einer leuchtenden himmelblauen Farbe in der Kammer auf der Erde angezündet ward; und, obschon Maffei bey sich selbst eine starke Erschütterung zu spühren glaubte, so war doch solches nur etwas Geringes gegen das, was er hernach sahe, denn die ganze Flamme blieb erst auf der Stelle stehen, erhob sich aber sogleich in einer spitzigen Figur, breitete sich aus, und, nachdem sie den Kalk von den Wänden geschlagen, fuhr sie durch die Decke in das obere Zimmer, wo sie beym Dache auf verschiedenen Stellen verschiedene Balken zerbrach. Conf. Journal des Scav. d'Italie, T. I. p. 188.

Es würde zu weitläuftig seyn, und dem Leser verdrüßlich fallen, wenn man alle die vielfältigen über die Gewitter gemachte Wahrnehmungen und Berichte anführen wollte; daraus aber, was wir bereits angeführet haben, kann man leicht schliessen, daß der Donnerstrahl zuweilen

a) durch die Gewächse dringet, dieselben bald zersplittert, bald anzündet, zuweilen sie auch nicht anzündet, oder auch ganz unbeschädiget läßt;

b) daß er gleichfalls meistentheils die festen Theile der Thiere durchdringet, und nach den flüßigen zugleich mit zielet, welche dadurch wie zusammengeronnen zu seyn scheinen; daher auch viele vom Gewitter getödtet gefunden werden, ohne daß man an ihnen äusserlich eine Beschädigung verspühren können. (S. Buccari Briefe von der Elektricität.) Zuweilen brennet der Strahl in die Haut, oder zündet wohl gar diejenigen Theile an, welche leicht feuerfangend sind, z. B. Haare und Parucken; zuweilen zermalmet er auch die Gebeine.

c) Daß er Steine und glasartige Körper, entweder wie ein Bohrer durchbohret, oder als mit einem Stosse zermalmet.

d) Daß

d) Daß er die metallischen Körper bald, wie mit einer Büchsenkugel, durchbohret, ohne eine Spuhr von einer solchen Materie zurück zu lassen, bald auch schmelzet, und zusammensintert.

§. 5.

In allen Zimmern und Behältnissen eines Hauses, worinn der Donnerschlag seine Würkung ausübet, wird insgemein ein starker oder durchdringender Schwefelgeruch verspühret (§. 2. No. 18. §. 4. No. 4. Litt. f. No. 6. e.); zuweilen mit einem dicken Rauche (§. 4. No. 1. d. No. 6. e.); zuweilen auch mit Schwefelblumen überstreuet (§. 2. No. 18.); welcher Schwefelgeruch auf den Donnerstrahl folget, und sogar oft in freyer Luft; wodurch denn die Gegenwart einer schweflichten Materie, als die am meisten erweisliche Ursache dieses Feuers, zu erkennen gegeben wird. So, wie wir durch einen Knoblauchsgeruch, welcher durch Hülfe des Feuers aus den Erzten gebracht wird, die Gegenwart des Arseniks, oder dessen Wesen in den Erzten, schliessen können, und zwar, als eine Ursache, wodurch die metallischen Grundstoffe mineralisirt oder vererztet worden sind: eben so können wir auch aus einem vitriolischen oder schweflichten Geruche, bey dem Gewitter, die Gegenwart des Schwefels schliessen.

Es muß sich hierbey aber niemand einfallen lassen, als ob der gemeine und mineralische Schwefeldunst mit demselben einerley sey, welcher sich bey dem Donnerwetter in der Luft spühren lässet, obschon dieses Wesen bey dem ersten Anblicke in gewissen Umständen damit überein zu kommen scheinet; dießfalls ist es unnöthig, den Unterschied unter beyden auseinander zu setzen.

Daß der Ursprung des gemeinen Schwefels von einer vitriolischen Säure und einem wenigen brennbaren Wesen herzuleiten ist, das beweiset dessen chymische Zerlegung (Analysis); denn, wenn man Schwefel brennet, so fängt der brennbare Theil Feuer ohne Rauch, die Säure aber steiget wie ein Rauch auf, welcher mit einem Vitriolgeruche in die Nase steiget; welches auch die chymische Zusammensetzung (Synthesis) bestärket, nämlich, wenn man das brennbare Wesen in einem ölichten Körper, oder in Kohlen, mit der vitriolischen Säure verbindet, welche letztere entweder im Vitriol, oder in der Allaun, oder im Tartaro vitriolato, im Sale mirabili, oder in andern Körpern, anzutreffen ist, welche Vereinigung den Namen des artificiellen oder künstlichen Schwefels bekömmt, zum Unterschie-

terschiede vom mineralischen, welcher durch Hülfe des Feuers aus dem kieshaltigen Erzte erhalten wird.

Wenn wir nun die Würkung des gemeinen Schwefeldampfes auf die Körper mit aufmerksamen Augen betrachten: so wird auch schon ein bloser Anfänger der chemischen Wissenschaften finden können, daß

a) der Dampf oder die Säure des gemeinen Schwefels an und für sich selbst das Gold auf keine Weise mit einiger Solution angreifft. Wir geben es gerne zu, daß er dem Golde zuweilen einige Schwärze beybringet; daß aber diese das Gold weder zerfrißt noch auflöset, das bezeugen die chemischen Erfahrungen deutlich gnug. Derjenige Schwefeldampf hingegen, welcher sich bey einem Donnerwetter befindet, bezeiget seine Kraft auf eine ganz andere Art; denn dieser hat zum Golde wegen seiner subtilen und reinen Materie jederzeit eine grössere Neigung, oder Attraction, welches auch die chemischen Versuche an die Hand zu geben scheinen; denn, wenn man zu einer Goldsolution, welche mit Königswasser gemacht wird, etwas Naphta, natürliches oder artificielles Oleum vini, Wacholder- oder Lavendelöl, schlägt, welche alle vom Brennbaren überfliessen:

so begiebt sich das Gold, seiner eigenthümlichen Schwere und den Gesetzen der Wasserlehre ganz entgegen, nach der Oberfläche, und bestrebet sich, sich mit dem Brennbaren zu vereinigen.

In Ansehung dieser Attraction greifft uns der Donnerstrahl nicht allein alles an, was vergoldet ist, und färbet es schwarz, sondern er schmelzet es auch ein wenig zusammen. (§. 2. No. 11. 12. §. 4. No. 6. c.)

b) Der gemeine Schwefeldampf greifft das Zinn an, und verändert es in eine spröde Masse; der Schwefeldampf des Donners aber schmelzet dieses Metall gänzlich (§. 4. No. 1. a. c.). Der gemeine Schwefeldampf vereiniget sich gerne mit Kupfer und Eisen, indem er diese metallischen Körper in Schlacken, oder Kalke, verwandelt; allein, der bey dem Donnerstrahle gegenwärtige Schwefeldampf schmelzet zuweilen diese Metalle ohne die geringsten Merkmaale einer Verschlackung; bisweilen hinterläßt er sie, wie mit einer Schmelzung gleichsam durchgebohret (§. 2. No. 13. §. 4. 1. c. No. 4. e.); zuweilen aber verschlacket er sie, wie die sogenannten Donnerkeile bezeigen, welche eine zusammengeschmolzene Schlacke sind.

c) Der gemeine Schwefeldampf kann kaum ein steinernes Geschirr, wenn er darinn einge-

eingeschlossen wird, durchdringen; derjenige Schwefeldampf aber, welcher den Donnerstrahl begleitet, übet nicht allein seine Würkung aus, indem er Felssteine und Mauern von Ziegelsteinen durchdringet, sondern er zerspaltet sie sogar, und durchbohret sie, gleichsam wie mit einem Bohrer, (§. 2. No. 2. 4. —, §. 4. No. 1. 6. No. 2. No. 4. d. No. 6. b.).

d) Der gemeine Schwefeldampf dringet wohl zuweilen durch Holzwerk, ohne einige Spuhren einer Gewalt zurück zu lassen, er wird aber auch alsdann ganz unvermögend, etwas weiter auszurichten; allein, der Schwefeldampf bey einem Gewitter, wenn er durch das Holz dringet, zerbricht es auch zuweilen, zuweilen auch nicht, zuweilen brennet er auch, wenn er durchgedrungen ist, und übet seine Grausamkeit mit eben der Heftigkeit aus, wie zuvor. (§. 2. No. 1. 3. 4. 10. 13. §. 4. No. 1. a. No. 3. No. 4. a. c. No. 6. a.).

e) Der gemeine Schwefeldampf kann die Gebeine der Thiere nicht zerquetschen, ohne zugleich Haut und Fleisch zu beschädigen; auch kann er nicht die flüßigen Theile derselben so geschwind zerrinnend machen, oder coaguliren; da hingegen die Würkungen bey einem Donnerschlage von ganz anderer

rer Beschaffenheit sind, wie solches aus vielen Wahrnehmungen erhellet.

f) Ueberdieß ist es auch bekandt, daß der gemeine Schwefeldampf nicht in einem Augenblicke, wie der Donnerstrahl, sondern nur nach und nach, seine Würkung zeiget; wiedenn auch bekandt ist, daß dessen Kraft, wo nicht ganz aufgehoben, doch sehr gehindert und geschwächet werden kann; welches aber nicht beym Donnerstrahle geschiehet, indem der Bliz unter dem stärksten Regen seine größste Gewalt ausübet.

Aus allen diesen Anmerkungen machen wir den Schluß, daß die Säure und das brennbare Wesen im gemeinen Schwefel, der Würkung und Feinheit nach, gäntzlich von derjenigen Säure und von dem brennbaren Wesen unterschieden ist, welche sich in dem Schwefel befinden, welcher den Bliz, oder den Donnerstrahl, verursachet.

§. 6.

Um nun destobesser die Ursachen dieses Feuers zu erklären, welches in der Ausübung seiner Würkungen, und in der Art und Weise, dieselben hervorzubringen, ganz veränderlich ist: so ist es nöthig, einige chemische Versuche anzuführen, welche dieser Materie einiges Licht geben können; und, ob wir schon dadurch den Donner-

nerstrahl, oder Donnerschlag, nicht gänzlich nachahmen können: so wird doch dieses Meteor, unserm Vermuthen nach, dadurch eine ansehnliche Erläuterung und Aufklärung gewinnen.

1) Wenn man zum Golde, welches in Königswasser, das aus Scheidewasser und Kochsalzgeiste zubereitet wird, aufgelöset worden, etwas vom flüchtigen alkalischen Salze thut: so begiebt sich das Gold sogleich, seinem ganzen Wesen nach, unter der Gestalt eines schwarzen Pulvers, zu Boden, welches Pulver, wenn es mit reinem Wasser wohl, doch nicht gänzlich, abgewaschen, und alsdann behutsam abgetrocknet worden, Aurum fulminans, oder Schlaggold, genennet wird, weil es, wenn es durch eine langsame Erwärmung zu einem gewissen Grade der Wärme kömmt, mit einem starken Knalle abbrennet; welche knallende oder schlagende Kraft dem Golde an und für sich selbst nicht zugeschrieben werden muß, sondern der Vereinigung des brennbaren Wesens, welches im flüchtigen Salze ist, und der Säure des Salpeters. Hieraus siehet man, daß, wenn alles Salzichte vom Golde mit Wasser vollkommen abgewaschen wird, solches seine schlagende Kraft gänzlich verliehret; welches auch alsdann geschiehet, wenn weder zur Verfertigung des Königswassers, noch zur Präcipitation des Goldes, etwas flüchtiges Salz gebrauchet wird. Diese Wahrheit scheinet auch der flammende Salpeter

peter

peter zu bekräftigen, welcher aus der Säure des Salpeters und aus flüchtigem alkalischen Salze bereitet wird; wenn er im offenen Feuer sich entzündet, abbrennet, und endlich verflieget.

2) Diese Meynung bestärket auch der Pyrophorus, welcher auf verschiedene Art, und aus verschiedenen Materien, bereitet wird, welche nichts anders sind, als schwefelichte Körper, die aus einer Säure und einem brennbaren Wesen (§. 5.) verfertiget werden, aus welchem Naturreiche es auch mag genommen seyn; denn ein Pyrophorus, wenn er der freyen Luft ausgesetzet wird, fänget Feuer. Diese Pyrophori bestehen aber

a) aus einem Schwefel, wie aus dem Geruche zu spühren ist, wie auch an der blauen Flamme, welche sich bey Bereitung derselben zeiget, ferner aus Schwefelmilch, welche nach dem Kochen derselben, in der Zubereitung selbst, so mit der Zubereitung des gemeinen Schwefels einerley ist, präcipitiret wird;

b) aus einer kohlenartigen Materie, welche aus Ingredienzen bestehen, die jederzeit ein kohlenartiges Wesen zurücklassen;

c) aus einer feinen leuchtenden Materie, die wir aus der Kraft, sich selbst entzünden

zu können, beweisen; welche leuchtende Materie, von der Luft in Bewegung gebracht, jederzeit mit Schwefel Feuer fangen wird.

3) Verschiedene Phosphori scheinen auch ein elektrisches oder blitzendes Feuer zu zeigen, insonderheit diejenigen, welche, entweder aus frischem oder auch verfaultem Urine, mit der nach der Destillation des Salmiacks und Mennige zurückgebliebenen Masse und Kohlenstaube vermischt, zubereitet worden sind; und sie zeigen unter der Destillation einen hellen, blaulichten Strahl, welcher, wie ein elektrischer Funken, nach der Hand eilet, welche daran gehalten wird. Wenn nun nach vollendeter Destillation die Materie, die in die Vorlage übergegangen, in einem mit Wasser angefüllten Glase verwahret wird, so blitzet sie im Finstern unter dem Wasser, wenn ein etwas grösserer Grad der Wärme darzu kömmt; wenn aber dieser Phosphorus in ein offenes Geschirr und in eine etwas warme Luft gestellet wird, so leuchtet er, und entzündet sich in eine helle Flamme, verzehret sich, und läßt eine vitriolische Säure zurück. Die Vereinigung der Säure mit dem brennbaren Wesen beweiset sowohl die chemische Scheidung, (Analysis), als auch die Zusammensetzung (Synthesis) des Phosphorus.

4) Man muß nicht vergessen, anzumerken, daß Vermischungen aus Oel und Säure, ohne

zum

zum Feuer gebracht zu werden, sich entzünden; welches meistentheils die Versuche bezeigen, die mit der Salpetersäure angestellet werden.

5) Eine nicht weniger wunderbare als heftige Würkung wird ebenfalls durch die chemische Kunst hervorgebracht, wenn Eisen und Schwefel, von jedem gleiche Theile, zusammenvermischt, und mit Wasser zu einer dicken Masse gebracht worden; wenn diese in ein thönern Gefäß zusammengepackt wird: so fängt sie im Kurzen von selbst an, sich zu erhitzen; sie rauchet, und bricht in eine Flamme aus. Wenn diese Masse einen Fuß tief in die Erde gegraben wird, so entstehet dadurch ein artificielles Erdbeben. Aus diesem Versuche erhellet, daß die vitriolische Säure, welche den einen Theil des Schwefels ausmacht, den andern Theil, nämlich das brennbare Wesen, gar leicht überwältiget, und zwar wegen der Attraction, oder Neigung, zu den metallischen Körpern. Diese Operation bringet jederzeit eine starke Hitze hervor, daher man sich nicht verwundern darf, wenn sich diese Masse sogleich entzündet.

6) Man muß auch nicht unangemerkt lassen, daß Eisenfeilspähne, welche im Vitriolöle aufgelöset worden, vermittelst des Wassers, einen weissen Rauch erzeugen, welcher, wenn er in einer Blase versammlet wird, und, wenn man alsdann ein brennendes Licht daran hält, sich,

wie

wie ein Donnerstrahl, entzündet, mit besonderer Heftigkeit in der Blase tobet, und sie mit Gewalt zerschläget. Dieser wunderbare künstliche Donnerstrahl darf nicht dem Wasser zugeschrieben werden, welches einem jeden zur Gnüge bekandt seyn wird, auch nicht der Vitriolsäure; denn, wenn diese Solution abgegossen wird, so bekömmt man aus dieser Vitriolsäure und aus dem metallischen Theile des Eisens einen Eisenvitriol; welches nicht geschehen könnte, wenn die Vitriolsäure auseinander gesetzet oder destruirt wäre: daher bleibt uns nichts übrig, woraus wir die Ursachen dieser Erscheinung herleiten könnten, als das feine und reine brennbare Wesen, welches sich im Eisen befindet. Dieses scheinet auch überdieß aus den elektrischen Funken wahrscheinlich zu seyn, welche sich zeigen, wenn das Eisen geschmolzen wird, und welche zugleich die Gegenwart des brennbaren Wesens darinn zu erkennen geben, welches alsdann in eine ganz heftige Bewegung gesetzet worden ist.

§. 7.

Weil die meisten Naturkündiger dieser Zeit, und zwar mit Recht, behaupten, daß die elektrische Kraft und der Donnerstrahl einerley Grundursachen hätten; wir auch bereits die Würkungen betrachtet haben, welche der Donnerstrahl auf die Körper ausübet (§§. 2. 3. 4. 5.): so müssen wir nun auch kürzlich erwägen, wie die

elektrische Kraft ihre Erscheinungen zeiget. Die Naturkündiger haben gewiesen, daß die Erde und die irdischen Körper mit einer elektrischen Materie begabet sind, welche Körper, so, wie sie mehr, oder weniger, leicht, oder gar nicht, elektrisch werden können, wie sie zu reden pflegen, eine stärkere, oder schwächere, oder auch gar keine, Elektricität besitzen. Sie haben ferner aus den elektrischen Versuchen geschlossen, daß diejenigen Körper, welche für sich sehr elektrisch sind, diese Kraft nicht durchdringen lassen, hingegen aber diejenigen, welche nicht elektrisch sind, dieser Kraft einen freyen Durchgang verstatten. Ein jeder wird daher begreiffen, daß diese elektrische Kraft eben sowohl, wie der Donnerstrahl, einen grossen, und, wenn wir uns nicht irren, ebendenselben Unterschied unter den Körpern beobachtet, welcher (nämlich der Donnerstrahl) einige durchdringet, einige nicht, einige zermalmet, andere hingegen nicht, einige schmelzet, und andere wieder nicht.

Wenn wir nun diese wunderbaren Erscheinungen der Natur und der Kunst, nämlich die elektrische Kraft und den Donnerschlag, näher betrachten: so werden wir finden, daß sie beyde in nichts anders, als in Ansehung der Stärke, voneinander unterschieden sind. Auf diese Art bemerken wir, daß der Donnerstrahl die vegetabilischen Körper leicht durchdringet (§§. 2. 4.); die Erfahrung überzeuget uns gleichfalls,

daß

daß die elektrische Materie ohne Schwierigkeit durch das Holzwerk dringet.

Der Donnerstrahl zerstösset gleichsam die steinigten Körper (S. die angeführten §§.); die elektrische Kraft gehet aber nicht so leicht durch sie hindurch. Der Donnerstrahl zeiget gegen die metallischen Körper seine stärkste Attraction, indem er sie zuweilen gleichsam mit einer Schmelzung durchbohret, zuweilen auch wohl gänzlich schmelzet. Daß die elektrische Kraft eine eben dergleichen Neigung zu den Metallen hat, und sich durch eben solche Würkungen auf sie äussert, dieses hat Franklin, ein Engelländer und Buchhändler in Philadelphia in Amerika, ebenfalls erfahren. Aus was für Gründen er aber hat behaupten können, es würden die vom Donnerstrahle getroffene Materien durch eine kalte Schmelzung geschmolzen, das können wir nicht bestimmen. Er muß in der That nicht alle Erscheinungen, die beym Gewitter wahrgenommen werden können, recht beobachtet haben, und eben so wenig muß er dem Grunde zu den Schmelzungen, nebst der Feinheit und der heftigen, wie auch geschwinden Bewegung dieser Materie, recht nachgedacht haben.

Die Donnerstrahle sengen und brennen das Holz nicht allein (S. die angef. §§.), sondern sie zünden es auch an (§. 4. No. 1. 5.); die elektrische Materie kann auch, obschon nicht Holz,

doch gleichwohl andere sehr feuerfangende Sachen, anzünden, z. B. Spiritus vini den Dampf, welcher von einer im Vitriolöle mit Wasser gemachten Eisensolution aufsteiget (§. 6. N. 6.) u. s. w. Der Donnerstrahl übet seine Gewalt geschwind aus, und gehet in der größten Eilfertigkeit von einem Körper zum andern; denn in ebendemselben Augenblicke, da es blitzet, geschiehet auch der Schlag. Die elektrische Materie besitzet, nach den Wahrnehmungen, eine eben solche Geschwindigkeit; denn sie kann in der geringsten Zeit 2200 Schritte durchlaufen.

Der Donnerstrahl kann, nach Anleitung der auf Seereisen gemachten Beobachtungen, die Richtung der Magnetnadel gegen die Pole umdrehen; viele Naturkündiger haben erfahren, daß die elektrische Kraft dem nordlichen Pole der Magnetnadel eine südliche Direction mittheilet. Die tägliche, wiewohl betrübte Erfahrung überzeuget einen jeden, daß der Donnerstrahl in einem Augenblicke Menschen und Thiere tödtet, ohne sie äusserlich zu beschädigen. Daß die elektrische Kraft auf eben diese Art, und fast mit eben der Gewalt, junge Thiere angreifft, das haben viele versucht.

Daß der Donnerstrahl einen vitriolischen Geschmack besitzet, das schliessen wir aus den Wahrnehmungen und Versuchen, welche bezeugen, daß der Rauch derselben, und der Schwe-

feldampf, jederzeit ihren Ursprung von einer vitriolischen Säure herleiten (§. 5.). Die Naturkündiger haben wahrgenommen, daß die elektrischen Funken auf der Zunge einen sauern Geschmack zurücklassen, fast wie der Schweiß des Menschen ist, vielleicht von einer vitriolischen Art und Beschaffenheit.

Der Donnerstrahl hinterläßt in denen Behältnissen, worinn er seine Gewalt ausgeübet hat, einen schwefelichten Geruch (S. die angeführten §§.); die elektrischen Versuche geben auch einen dergleichen schwefelichten Geruch von sich.

Kurz: Der Donnerstrahl rühret alle fünf Sinne auf eben die Art, wie die elektrische Kraft, obwohl in einem grössern Grade; zu geschweigen, daß die Feuerkugeln, welche unter dem Donnerschlage niederfallen, sich auf eben die Art, wie die elektrischen Funken, äussern.

Weil nun gleiche und einerley Würkungen gleiche und einerley Ursachen zu erkennen geben: so können wir mit den meisten Naturkündigern dieser Zeit schliessen, daß man den Donnerstrahl und die elektrische Kraft einerley und derselben Materie zuschreiben müsse.

§. 8.

Nachdem uns also die Gleichheit zwischen dem Donnerstrahle und der elektrischen Kraft

erkläret worden ist (§. 7.): so müssen wir nun weiter gehen, und sehen, was es für eine Materie sey, von welcher dergleichen Würkungen herrühren.

Diese Frage von der elektrischen Materie hat das Nachdenken der Naturkündiger gar sehr beschäfftiget; sie haben aber, um sie zu beantworten, insgemein Zeit und Kosten vergebens angewandt; doch wir übergehen dieses, und wollen unsere Meynung darüber freymüthig zu erkennen geben, und gehörig beweisen.

Wir haben (§. 4.) angemerket, daß in den Gebäuden, wo der Donnerstrahl bewunderswürdige Spuhren seiner verübten Gewalt zurückgelassen, ein Schwefelgeruch mit Rauche und Schwefelblumen wahrgenommen worden (§. 2.), welches schon die Gegenwart eines Schwefels zu erkennen giebt. Wir haben auch §. 5. angemerket, in Absicht des Unterschiedes zwischen dem gemeinen Schwefel, und demjenigen, welcher im Gewitter vorhanden ist, daß der Donnerstrahl seinen Ursprung nicht von einem gemeinen mineralischen oder artificiellen Schwefel herleitet; zu geschweigen, daß ein solcher Schwefel, seinem ganzen Wesen nach, nicht aus Dünsten, noch weniger in der Gestalt der Dünste, aus den unterirdischen Behältnissen in die Luft aufsteigen kann, weil solches gegen die Gesetze der Natur streitet.

Und weil wir §. 5. sowohl durch die chemische Zergliederung (Analysis), als auch durch die Zusammensetzung (Synthesis), bewiesen haben, daß der Ursprung alles Schwefels von der Vereinigung des Brennbaren mit der Vitriolsäure hergeleitet werden muß: so müssen wir nun auch beweisen, daß dergleichen Theilchen, nämlich brennbare und saure, welche Schwefel, nicht aber einen mineralischen, sondern einen feinen, subtilen, Grundstoff des Schwefels hervorbringen, nicht allein bey der Erden, oder auf der Erden, und in den irdischen Körpern, angetroffen, sondern auch in unserm Luftkreise gefunden werden, wo sie aus den Ausdünstungen erzeuget werden, und das Donnerwetter verursachen.

Die tägliche Erfahrung lehret uns, daß beständig Dünste, vermittelst der Wärme, in die Luft aufgetrieben werden, als z. B.

a) wäßrichte Theilchen werden in grosser Menge aus dem Wasser und aus andern auf der Oberfläche befindlichen Körpern hinaufgetrieben, welches schon der berühmte Halley gezeiget hat; welcher in einem über der Oberfläche des Wassers 800 Ellen erhabenen Raume wahrgenommen, daß eine grosse Menge Dünste von der Nachtkälte zusammengetrieben worden, daß nicht nur die Gläser der optischen Instru-

mente dadurch so feuchte geworden, daß er sie öfters abtrocknen müssen, sondern auch das Papier so naß, daß er nicht darauf schreiben konnte.

b) Daß es auch in der Luft eben so wenig an brennbaren Theilchen mangelt, welche von selbst aus den natürlichen Körpern und vom Erdboden selbst aufsteigen, davon werden wir durch die Wärme der Luft überzeugt, welche ihren Ursprung nicht von der Sonne hat, wie sowohl Chymiker als Physiker dafür halten, sondern von einem solchen brennbaren Wesen, welches von der Materie des Lichts in Bewegung gesetzet worden; zu geschweigen

c) vieler andern Theilchen, als öligter und salzigter, mit denen unser Luftkreis angefüllet ist.

Wenn nun diese spannende oder elastische wäßrichte Theilchen (a) mit dem subtilen brennbaren Wesen (b) eine genaue Vereinigung eingehen: so entstehet daraus ein Acidum primigenitum, oder eine Säuerlichkeit, welche mit der vitriolischen Säure am nächsten übereinkommt; welche die Chymiker beweisen, wenn sie aus dem Wasser, vermittelst der Wärme, ein solches Acidum, oder eine solche Säure, hervorbringen, welche auch in einigen Gewächsen gefunden wird; sie verräth auch ihre vitriolische Natur, weil man aus dem Weinsteinsalze, wel-

ches

ches der Luft ausgesetzt gewesen, einen Tartarum vitriolatum hervorbringen kann; vieler anderer Versuche nicht zu gedenken.

Diese Säure wird mit Recht allgemein genennet, weil sie in alle Reiche der Natur verbreitet angetroffen wird, das Wäßrichte nicht einmal ausgenommen.

Aus dieser Säure, durch die Materie des Lichts, welche von dem Brennbaren (a) verschieden ist, mit dem feinen brennbaren Wesen (b) vereiniget, entstehet ein principieller oder Grundstoffschwefel; welches der Herr Graf Gustav Adolph Gyldenburg in seinen chymischen Grundsätzen des Ackerbaues S. 650. der deutschen Uebersetzung (*) wohl beobachtet hat; wenn er ihn mit Grund einen schweflicht-elektrischen Theil nennet, weil, wie wir schon (§. 5.) angemerket haben, aus allen brennbaren Wesen, mit Säure vereiniget, ein Schwefel hervorgebracht wird, welcher mehr oder weniger rein ist, und zwar wegen einer mehrern oder wenigern Einmischung von brennbaren irdischen Theilchen.

Dieser Grundstoffschwefel ist der allerreinste, weil er aus der feinsten Säure und dem

(*) S. den 2ten Theil des in Berlin herausgekommenen gemeinnützigen Natur- und Kunst-Magazins.

subtilsten brennbaren Wesen zusammengesetzet ist. Dieser Schwefel, von dem Spiritu mundi, oder von der einfachsten Materie der Wärme und des Lichtes, gleichsam belebt, ist die rechte sogenannte Nahrung des Lebens, oder der erquickende Grundstoff, von welchem das Wachsthum der Pflanzen und das Leben der Thiere unterhalten wird.

Dieser Schwefel ist die Ursache des Donnerstrahls und der elektrischen Kraft, wie solches ein jeder aus dem Vorhergehenden leicht einsehen kann; denn aus der Gleichheit des Donnerstrahls mit der elektrischen Kraft, aus den Würkungen, aus dem vitriolischen Geschmacke, aus dem Schwefelgeruche, und aus den Funken, haben wir bewiesen, daß eine und dieselbe Materie die Ursache dieser wunderbaren Erscheinungen der Natur und Kunst ist. Die Wahrnehmungen (§§. 2. und 4.) überzeugen ebenfalls einen jeden, daß beym Donnerschlage jedesmal etwas Schwefel befindlich ist, doch nicht gemeiner Schwefel (§. 5.), welcher unvermögend ist, dergleichen Würkungen hervorzubringen, sondern dieser Grundstoffschwefel, wenn ich ihn so nennen darf.

Wir haben daher nicht nöthig, eine neue elektrische Materie zu erdichten, welche über den Erdboden überall verbreitet ist, und den Donner, nebst der elektrischen Kraft, hervorbringet, weil

gedach-

gedachter Grundstoffschwefel von dem brennbaren und dem sauern Wesen beständig generiret, und überall auf und in der Erde, und in unserm Luftkreise, angetroffen wird.

§. 9.

Hieraus fliesset also dieser Schluß: Von der Erde und von den irdischen Körpern steiget eine unzählige brennbare Materie in die Luft hinauf, welche daselbst auch ohnedieß im Ueberflusse gefunden wird, insonderheit zu der Zeit, wenn Blitz und Donner über uns sind; daher man auch bemerket, daß diejenigen Kräuter, welche vom brennbaren Wesen einen Ueberfluß besitzen, dem Donnerstrahle jedesmal mehr ausgesetzet sind, als andere; ebenfalls steigen Wäßrichte Dünste auf (§. 8.); aus der Vereinigung dieser beyden entstehet eine Säuerlichkeit; wenn diese ferner mit einer brennbaren Materie vereiniget wird, so wird ein schweflichtes Wesen formiret (§. 8.); welches, wenn es sich in einem Theile der Wolken sammlet, dieselben elektrisch machet: daher sie auch elektrische Wolken genennet werden. Wenn nun diese in einige Bewegung, oder in ein Reiben, gesetzt werden, so setzen sie die elektrische Materie, oder den Schwefel, in Feuer, und entzünden alles unter ihrer Direction vorkommendes brennbare Wesen; alsdann werden sie von der Luft fortgetrieben, und üben hernach die angeführten Würkungen aus.

Von der Feinheit, Reinheit und Leichtigkeit der schweflichten elektrischen Materie des Donnerstrahls sowohl, als auch der darauf stossenden Bewegung, rühret die grosse Geschwindigkeit derselben her (§. 7.); von dieser Geschwindigkeit aber, wenigstens größstentheils, hänget die heftige Würkung auf diejenigen Körper ab, welche er antrifft; zu welcher Würkung, ohne allen Zweifel, auch die Luft ein Grosses beyträgt (S. §. 3. No. 4.). Was aber das starke Knallen betrifft, welches jedesmal den Donnerschlag begleitet: so halten wir dafür, daß es dem heftigen Drucke dieses Feuers auf die elastischen Theilchen des Luftkreises zugeschrieben werden müsse; denn die Naturkündiger unterrichten uns, daß aller Schall, oder Laut, von der Spannung (Elasticität) der Körper hergeleitet werden muß.

Wir lassen es nun hierbey bewenden, weil das, was wir vorgetragen haben, hinreichend seyn kann, die Theorie vom Donnerstrahle zu entwickeln; indem wir von ganzen Herzen wünschen, daß der Allerhöchste alle unsere Häuser vor allem Unglücke bewahren wolle, insonderheit aber Kirchen und Schloß, welche, wegen ihrer hohen Situation, den lodernden Flammen des Donnerstrahls am meisten ausgesetzet sind, nebst den Einwohnern derselben, zur Wohlfahrt des lieben Vaterlandes, und zur Ehre seines Namens!

✡

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kleine Abhandlungen einiger Gelehrten in Schweden über verschiedene in die Physik, Chemie und Mineralogie laufenden Materien aus dem Schwedischen übersetzt
Bd.: 2

Kopenhagen ; Leipzig (1768)

Bamberg, Staatsbibliothek -- .49 B 8#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11410029-1
VD18 8009418X-001